

**Основы философии науки:**  
Книга для чтения по программе кандидатского минимума  
«История и философия науки»

Издательский центр **“Наука”**

Саратов 2008

**УДК (001:1+1(091))(075.8)**

**ББК 87я73+87.3**

**М29**

Рецензенты:

Маслов Роман Владимирович - доктор философских наук, профессор кафедры философии и методологии науки Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского

Лосева Ольга Анатольевна - доктор философских наук, профессор кафедры культурологии Саратовского государственного технического университета

**М29** Основы философии науки: Книга для чтения по программе кандидатского минимума «История и философия науки» / Редактор-составитель – доктор философских наук, профессор **Мартынович С. Ф.** – Саратов: Издательский центр “**Наука**”, 2008. – 306 с.

**ISBN 978-5-91272-627-9**

Аннотация

*Учебное пособие предназначено аспирантам и соискателям высших образовательных и научных учреждений, обучающихся по специальности «Философия», а также по нефилософским специальностям для подготовки к экзамену по программе кандидатского минимума «История и философия науки». Оно полезно для организации учебной и научной работы студентов, аспирантов и научных работников.*

**УДК (001:1+1(091))(075.8)**

**ББК 87я73+87.3**

**ISBN 978-5-91272-627-9**

© Издательский центр “**Наука**”

Научному открытию  
Николая Ивановича Вавилова  
посвящается:  
К 100-летию

Саратовского Императорского Николаевского Университета -  
Саратовского Государственного Университета им. Н. Г. Чернышевского

## Оглавление

Введение .....	6
Философия науки: понятие, архетипы, методы.....	6
Наивный реализм о тождестве явления и вещи и понятие догматической философии науки .....	15
Скептическое отношение к познавательной связи явления и вещи как начало скептической философии науки.....	24
Критическая философия науки: демаркация явления и вещи как предметов знания и веры .....	28
Аналитическая философия науки: статус явления в программе эмпирического анализа возможного научного знания .....	33
К теме 1. Наука в культуре современной цивилизации .....	39
Владимир Швырев о рациональности как философской проблеме .....	39
Наука как рационально-эмпирическое исследование: К оценке ценности рациональности и эмпирической реальности знания .....	50
К теме 2. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции.....	55
Карл Поппер об эволюционной эпистемологии.....	55
Вячеслав Степин о генезисе научного познания .....	71
Бертран Рассел о дедуктивном доказательстве, математике и философии в учении Пифагора .....	79
Бертран Рассел о ранней греческой математике и астрономии.....	83
Философия экспериментального естествознания Френсиса Бэкона и современность.....	91
Текстуальная определенность интерсубъективности как предметный универсум гуманитарных наук .....	98
К теме 3. Структура научного знания .....	102
Эрнст Мах о смысле и ценности законов природы.....	102
Вероятностно-эмпирическая эпистемология Г. Рейхенбаха как анализ условий возможности формирования научных знаний .....	109
Бертран Рассел о человеческом познании, его сфере и границах.....	127
Вячеслав Степин об эмпирическом и теоретическом уровнях научного исследования ...	140
К теме 4. Динамика науки как процесс порождения нового знания .....	151

Анри Пуанкаре о математическом творчестве .....	151
Николай Вавилов: Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости .....	161
Имре Лакатос о фальсификации и методологии научно-исследовательских программ ...	175
Пол Фейерабенд: Против методологического принуждения .....	190
Вячеслав Степин о динамике научного познания .....	200
К теме 5. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности.....	208
Томас Кун о структуре научных революций.....	208
Владимир Порус о системном смысле понятия "научная рациональность" .....	217
Вячеслав Степин о научной революции и смене типов научной рациональности .....	232
К теме 6. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса.....	244
Гастон Башляр о новом рационализме .....	244
Никита Моисеев: Вернадский и современность .....	261
Илья Пригожин, Изабель Стенгерс: Новый диалог человека с природой.....	275
К теме 7. Наука как социальный институт.....	294
Макс Вебер о науке как призвании и профессии .....	294

## Введение

Эта книга («Основы философии науки») предназначена для чтения по программе кандидатского минимума «История и философия науки».

Учебное пособие включает темы (наука в культуре современной цивилизации; возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции; структура научного знания; динамика науки как процесс порождения нового знания; научные традиции и научные революции; типы научной рациональности; особенности современного этапа развития науки; перспективы научно-технического прогресса; наука как социальный институт), названия и содержания которых соответствуют действующей программе кандидатского минимума «История и философия науки».

Содержание тем представлено преимущественно классическими текстами философов и ученых XX столетия.

Отсутствие учебного пособия такого рода остро чувствуется теми, кто готовится к сдаче кандидатского экзамена по философии науки.

Пособие окажется полезным для аспирантов и соискателей высших образовательных и научно-исследовательских учреждений, обучающихся по специальности «Философия», а также по нефилософским специальностям. Оно полезно для организации учебной и научной работы студентов, аспирантов и научных работников.

## Философия науки: понятие, архетипы, методы<sup>1</sup>

Философия науки в качестве сферы философии является применением всего интеллектуального потенциала философии к освоению феномена науки. Философия науки возникает там и тогда, где и когда философия относится к науке систематически как к уникальному феномену опыта бытия человека в мире. Такое понимание статуса философии науки в контексте философского познания предполагает необходимость самосознания философии, целесообразность прояснения ее предметности, концептуальности, методологичности.

Размышление философии о философии, философии о самой себе является условием возможности существования философии как особой культуры мысли. Темы начала и понятия философии, предметности, проблемности и методологичности философствования естественным образом возникают на пути самосознания философии. Их постановки, обсуждения и возможные решения опираются на опыт исторического бытия философии.

Самосознание философии герменевтично по своей природе. Так, например, герменевтична ситуация соотношения тем начала философии и понятия философии. Условием познания начала философии является

---

<sup>1</sup> Мартынович С. Ф. Философия науки: понятие, архетипы, методы // Современная парадигма социально-гуманитарного знания. – Саратов, Издательство АКВАРИУС, 2004, с. 6 – 13

наличие понятия философии. Условием же формирования понятия философии является наличие философии как феномена культуры.

Герменевтический круг в самосознании философии выражает реальную природу самосознания вообще. Феномен круга понимания философии в ее самосознании не может быть устранен. Возможны же обогащения, конкретизации мысли в динамике этого круга на основе осмысления опыта традиции, опыта исторического бытия философии.

Поэтому формирование понятия философии есть задача, постановки, обсуждения и возможные решения которой непрерывно возобновляются в историческом бытии философии.

Понимание философии как исследования природы вещей, как познания вечного, непреходящего сущего, как науки о первых принципах и началах вещей, как пути для достижения счастья посредством разума свойственно античной традиции. В ее контексте реализована проективная функция философии науки. Философский разум сформировал проекты развития математики, теоретического и эмпирического естествознания.

Позиционирование философии как мирской мудрости, основанной на естественном свете человеческого разума, как единой науки, существующей в форме понятия, как истории самосознания, как учения об абсолюте, как науке о разуме, постигающем самого себя, характеризует осмысление предметности и проблемности классического философствования. Философия науки этого периода, закрепляя свою проективную функцию посредством разработки программы развития эмпирической психологии, исследует условия возможности научного знания, математики и естествознания.

Понимание философии как исследования соотношения мышления человека и бытия человека, как изучения универсальных законов природы, общества и мышления человека, как стратегии переоценки всех ценностей культуры, как процедуры прагматического улучшения опыта, как анализа языка, как герменевтики бытия понимающего, как рефлексии культуры, как концептогенез помечает пути самосознания философии постклассического периода. Философия науки осознает себя как теорию и методологию естествознания, ориентированную на опыт исторического бытия науки.

Прояснение понятия философии является способом осмысления как предмета, так и методов философствования. Понятие философии функционирует в культуре философствования как способ его самосознания и как конструктивный принцип философского творчества. В понятии философии концептуализируется предметность, проблемность и методологичность философствования.

Прояснение универсальных, родовых свойств философии как целостного феномена и вида культуры возможно посредством сравнения философии с другими видами культуры, с языком, искусством, наукой. Философия как феномен культуры есть символическое, аксиологическое и деятельностное опредмечивание мысли.

Символическая природа философии опредмечивается в языке в виде письма и речи. Возникая на основе культуры письма, философия существует и в изустной форме в качестве речи. Письменное опредмечивание философской мысли определяет историческое бытие философии как ретроспективный диалог. Речевая артикуляция философии определяет ее как актуальный диалог текущего момента. Философия науки обладает своим языком, посредством которого изучается символическая компонента научного познания. Язык научного познания становится частью предметного мира философии науки.

Аксиологическая определенность философского исследования есть универсальное свойство философии в целом. Оно воспроизводится в каждом конкретном философском учении. Феномен принятия аксиологических презумпций (ценностей и оценок, идеалов и норм) как универсален, так и конкретен. Спецификация аксиологического фундирования философской мысли многомерна, что свойственно и философии науки. Философские образы научного познания имеют дело с аксиологией в двух случаях. Во-первых, концепции философии науки включены в ценностно-оценочное отношение, воспринимают аксиологические допущения. Во-вторых, концепции философии науки исследуют ценностно-оценочную проблематику в предметном мире научного познания. Поэтому аксиология научного познания является частью философии науки.

Деятельностная природа философии как феномена культуры состоит в том, что философствование изначально реализуется как мыслительность, как умозрение. Философия осознает себя как конструирование, деконструирование, как аналитическую деятельность, как деятельность по преобразованию опыта, как деятельность по продуцированию смыслов культуры. Эта сторона творчества свойственна и философии науки. Феномен науки осваивается в контекстах философской конструкции, деконструкции, философского анализа и синтеза.

Сопоставление философии и искусства позволяет акцентировать специфические принципы организации их конкретных образцов. Если произведение искусства формируется посредством образа, то философское учение концептуализирует свой предметный универсум, выражая его посредством понятий. Понятийность есть телесность философии, философского учения. Понятийность есть принцип организации и философии науки. Следовательно, философия науки понимается как феномен рационального дискурса.

Философия находится в сложных отношениях с наукой, качественно отличаясь от нее. Развитая наука с необходимостью фактуальна и системна. Философия же может быть как дескриптивной, так и прескриптивно-нормативной, как системной, так и анти-системной по-своему существу. Если наука с необходимостью опирается на опыт как на свой универсальный метод, то философия обладает статусом свободного мышления, свободного

вопрошания относительно опыта бытия человека-в-мире в рамках принятого рационального дискурса.

Осмысление опыта исторического бытия философии показывает, что философствование архетипично. В традиции сформировались архетипы философии объективности, субъективности и интерсубъективности.

Для архетипа объективности характерно вопрошание о природе *вещей*, о природе в себе всеобщего, о том, что такое знание само по себе, истина сама по себе, справедливость сама по себе, благо само по себе. Для этого типа мышления характерен горизонт очевидностей: вне меня существуют вещи. Проблемой, то есть тем, что не очевидно, является познание природы вещей. Этим делается акцент на онтологической проблематике философии науки. Ее обсуждение приводит к реализации проективной функции философии науки.

В архетипе субъективности очевидна констатация: я мыслю: вне меня существуют вещи. При этом не природа *вещей*, а природа *я мыслю* становится предметом философского интереса. Философия считает необходимым ответить на вопросы о том, что я могу знать? что я должен делать? на что я могу надеяться? Для исследования принципиально важным оказывается исследование природы нашего я. Тем самым умозрение сознания превращается в философию самосознания, в философию субъективности. Философия науки архетипа субъективности, создавая проект генезиса эмпирической психологии, исследует возможности объективного научного знания. Является ли синтез метафизики, математики и опыта необходимым и достаточным условием генезиса физики в собственном смысле слова – тема философии науки этого архетипа.

Интерсубъективность как архетип философствования центрирует внимание на исследовании соотношения моего Я и Я другого сознания, то есть на феномене интерсубъективности. Здесь осознается предпосылочность, несамодостаточность моего мышления. Моё мышление понимается как обусловленное, скажем, родовой сущностью человека, его социально-исторической природой, языком. Моё мышление истолковывается как обусловленное культурой, бессознательной активностью психики, детерминированной желаниями.

В контексте архетипа интерсубъективности разрабатываются возможности антропологического философствования, осуществляется лингвистический поворот в философии, который активизирует аналитический проект. Развивается психоаналитическая программа философских исследований. В центре внимания оказывается феномен коммуникации многих Я.

Философия науки архетипа интерсубъективности акцентирует тему реальности предметного мира науки в контексте феномена научной рациональности. В качестве сущностной осознается проблема объективности научного знания, которая истолковывается в свете идеи интерсубъективности.

Философия науки как сфера философии воспринимает символическую, аксиологическую и деятельностную определенность. Философия науки в целом осмысливается как феномен культуры со своими символическими, аксиологическими и деятельностными параметрами.

Философское мышление, ориентированное на осмысление условий возможности познания мира человеком, осваивает тему познания как тему отношения явлений нашего опыта к вещам самим по себе, существующим, как можно предполагать, независимо от мира опыта, от процесса познания. Тема отношения явления и вещи, мира явлений и мира вещей рассматривается в философии науки как тема, конституирующая становление философии в целом, философии науки в особенности. Историческое бытие философии и философии науки в ее контексте есть процесс осознания фундаментальности этой темы или, в другом модусе речи, этого отношения.

В современной ситуации актуально исследование связи общефилософских идей со специальной проблематикой философии, именуемой философией науки. В центре исследования может находиться рассмотрение методов философствования, способов мировоззренческого освоения опыта бытия человека в мире, получивших названия догматического, скептического, критического, антропологического и аналитического философствования.

В контексте этих способов философствования формируются возможности осмысления природы научного познания, развивается догматическая, скептическая, критическая, аналитическая и антропологическая философия науки.

Компаративистский анализ показывает, что то или иное понимание природы научного познания (философия науки) формируется на основании определенных предпосылок мировоззренческого, онтологического, гносеологического, аксиологического и методологического статуса. Сегодня целесообразно исследовать специфические общефилософские начала проблематики философии науки.

На основании анализа классических и современных подходов сегодня формулируется понятие философии науки, показывается необходимая, но опосредованная связь предметности человеческой деятельности с условиями возможности формирования знания: предметность деятельности определяет предметность познания и знания, в том числе и знания научного.

Догматическая философия науки использует логику умозаключения от неочевидного к очевидному, опирается на принцип равенства явления и сущности. Она строится на уверенности в возможности достижения абсолютного знания.

Скептическая реакция на догматическую позицию оценивается как классическое направление в философии науки, имеющее значение фактора целостности традиции, транс-архетипическое значение. Апорийная

методология скептической философии науки имеет для её конституирования сущностное значение.

Критическая философия и критическая философия науки оцениваются в свете оппозиции догматизма и скептицизма. Демаркационизм – главная тема критической философии науки, а демаркация – ее основная проблема. Исходным тезисом критицизма является двойственное рассмотрение любого предмета – как предмета мышления и как предмета познания. Это требование приводит к постановке проблемы демаркации метафизического мышления и научного познания как центральной проблемы критической философии науки. В ее рамках ставятся проблемы метафизических начал естествознания, критерия демаркации.

Фундаментальным противоречием философии Канта является толкование причинности, с одной стороны, и ее реальное применение в конституировании системы критической философии, с другой стороны. В учении о рассудке категории причины и следствия толкуются как априорные формы рассудочного мышления, синтезирующие знания только о мире явлений, но не о мире вещей самих по себе. В учении же о вещи в себе и явлении Кант утверждает, что вещи воздействуют на нашу чувственность, возбуждают ее, продуцируя мир явлений. Противоречие состоит в том, что в учении о синтезе знания причинность толкуется как применимая лишь к миру явлений, а в учении о вещи в себе и явлении категория причины применяется как средство мышления о вещи в себе. С позиций культуры критического философствования применение категорий мышления к миру вещей самих по себе есть возврат на позиции догматического реализма. Тема причинности, оказавшись центральной в скептицизме Юма, остается предметом фундаментального противоречия в критицизме Канта.

Критицизм, являясь одним из универсальных методов философствования, может быть объективирован в контексте архетипически организованного философского мышления. Анализ отношения критицизма и метафизики бытия, критицизма и метафизики самосознания и знания является актуальной задачей исследования условий возможности научного знания. В более общем контексте целесообразно исследовать статус критического философствования в структуре философии тождества, с одной стороны, и философии различия, пролиферации, рассеяния, с другой стороны.

Аналитическая философия науки в качестве своих философских предпосылок имеет критику субстанциального мышления, в контексте которой делается попытка преодоления как понятия материальной, так и понятия духовной субстанции. В связи с этим наше Я реконструируется как поток восприятий, а идеи оцениваются как копии наших впечатлений. Развиваются подходы к эмпирическому анализу научных знаний, разработанные в традиции философии анализа.

Осмысление феноменов логических и семантических антиномий в основаниях математики и в контексте так называемого здравого смысла показало, что естественный язык недостаточно определен для того, чтобы быть надежным средством формирования и выражения знания, особенно в области логики и математики. В текстах естественного языка не различается многозначность таких эпистемологически и логически значащих слов, как «есть», «существовать» и др. Традиционная философия, реализованная средствами естественного языка, вынуждена была имплицитно умозаключать от структуры языка и логики к структуре мира. Субъектно-предикатная форма суждения осмысливалась как имплицитное обоснование субстанционально-атрибутивной модели метафизики. В условиях, когда структура языка оценивается как фундаментальная по отношению к структуре метафизики, возникает необходимость разработки идеального логического языка — языка математической логики, возможно свободного от неопределенностей естественного языка.

Разработка идеального логического языка должна предотвратить практику умозаключения от структуры языка к структуре мира. Кроме того, идеальный логический язык должен выполнить требования логики не только в аспекте непротиворечивости, но и в аспекте выбора того или иного вида структур, которые можно допустить в мире. Но поскольку логика не дает оснований для выбора структур мира, то выбор осуществляется на основании личного опыта философа — аналитика.

Если психология исследует реальное мышление, то эпистемология осмысливает рационально реконструированное знание, которое дано только в языковой форме. Представление мышления в языковой форме оценивается в аналитической традиции как часть рациональной реконструкции.

Мышление символизировано, так как оно выражено в языке. Рассматривая соотношение эпистемологии, мышления, языка, аналитическая философия различает разрешимые и неразрешимые задачи эпистемологии. К классу неразрешимых задач эпистемологии относится, например, задача изучения мышления вне языковой формы. К классу же разрешимых задач отнесены задачи, связанные с анализом знания в языковой форме. Этот тезис ясно показывает, что данная программа является вариантом аналитической философской традиции, для которой лингвистический поворот в исследовании знания является исходным принципом анализа.

Лингвистическое видение задач эпистемологии выражается в тезисе о том, что теория познания должна начинать с теории языка, поскольку язык есть естественная форма знания. Коль скоро знание выражается посредством символов, то символы должны стать первым объектом эпистемологического исследования. Символ выполняет функцию значения, т. е. отношения к определенным фактам, не непосредственно, а в зависимости от правил языка, или языковых правил: только правила языка относят значение к символу. Значение символа функционально, оно задается правилами языковой

системы. Так, правила определенной языковой системы определяют функциональное значение слова “север”, которое поэтому может использоваться для описания соответствующих географических реалий.

Язык в аналитической традиции представляет собой систему правил, которая соединяет символы и факты посредством функции значения символов. Система языковых правил телеономична. Она создается для определенных целей и в ней необходимы специальные символы. Система языковых правил не является априорной и неизменной. Напротив, она изменяется в соответствии с требованиями жизни, так понимается как феномен опыта. Система правил языка есть множество открытого типа. Эпистемология исследует знание в языковой форме, а язык понимается как нормативная система, приписывающая значения символам.

Речь — способ бытия языка во времени. Последовательность символов речи есть выражение временной одномерности языка. Язык, обладая системно-нормативным содержанием, выраженным в правилах языка, характеризуется и атомарностью строения: серии символов речи разделены на группы, называемые высказываниями, а высказывания состоят из слов, слова — из букв. Правда, эта характеристика атомарности языка применима, строго говоря, лишь к языкам, которые обладают алфавитным устройством письменности.

Антропологическая философия науки осмысливается как одна из современных концепций объяснения научного познания. Антропологическое исследование научного познания исходит из принципа обусловленности мышления человека бытием человека. В зависимости от понимания характера бытийной обусловленности научного мышления строятся версии антропологической философии науки. Обусловленность научного мышления родовой сущностью человека, социально-исторической практикой эксплицируются в версиях культурно-исторически ориентированной философии науки, феминистской философии научного познания.

Телесность человеческого бытия в мире природы и в мире культурно-историческом определяет предметный способ бытия человека в мире. Предметное существо предметно осуществляет себя в предметном мире природы и культуры. Способом предметного бытия человека в мире является производительная деятельность. Историчность производительной деятельности предметного существа определяет историчность его социально-культурного бытия. История производительной деятельности является конститутивным принципом осуществления истории общества и истории культуры. Историзм практики, общества и культуры является как онтологическим принципом их осуществления, так и рефлексивным принципом их осмысления и понимания.

Категориальные схематизмы сознания можно анализировать на разных уровнях абстракции. Корреляции характера культуры и способа производства

можно описать в терминах нелинейности, теории самоорганизации. Наука в целом осмысливается в культуре техногенного мира, основанного на ценности инноваций. В контексте культуры формируются принципы научной рациональности, которые, как и сама культура, являются феноменами мира становления. Особенности научного познания осмысливаются, исходя из структурных характеристик деятельности человека. Выявляются субъектная и предметная структуры научного познания. Субъект деятельности с его ценностями, целями, знаниями, практическими навыками обращается к предметному миру, опираясь на средства деятельности и соответствующие действия. Наука нацелена на исследование законов преобразования объектов посредством формирования объективного научного знания о нашем предметном мире.

Исследования структуры научного знания в качестве предпосылки опираются на рационально обосновываемый волютивный выбор единицы методологического анализа научного знания — теории в ее взаимоотношении с опытом, научной исследовательской программой, научной дисциплины, понимаемой как сложное взаимоотношение эмпирических и теоретических знаний, включенных в интердисциплинарный познавательный контекст. При этом эмпирическое исследование изучает явления и их корреляции, в контексте которых может быть обнаружено проявление закона. Теоретическое исследование дает формулировку закона применительно к идеальным объектам теории.

Предметная структура экспериментальной практики связывает в единство процессы, протекающие объективно по естественным законам, с антропно детерминированными процессами. Поэтому научный эксперимент является нередуцируемым феноменом научного познания, неизлиминируемой темой современной философии науки. Теоретическое и эмпирическое познание концептуально связано с экспериментом посредством оснований научного исследования, в структуру которых включены идеалы и нормы научного исследования, научные картины мира, философские основания науки. Реконструкция истории науки, осуществленная посредством этой концепции оснований научного исследования, открывает принципиальные возможности в исследовании научного познания, в развитии философии науки XXI века. Операциональность концепции оснований научного исследования обнаруживается в процессе разработки проблемы порождения нового научного знания.

Анализ показал, что понятие философии науки герменевтично, ее мышление архетипично и методологично.

## Наивный реализм о тождестве явления и вещи и понятие догматической философии науки<sup>2</sup>

Реализм — фундаментальная ориентация науки, философии, философии науки. Практически-жизненное сознание человека, как правило, характеризуется установкой наивного реализма, который не рефлексивен над различием вещей самих по себе и их проявлений в нашем опыте. Философия и научное познание на определенной ступени развития культуры мысли не только различают вещь и явление, но и формулируют свое отношение к такому различению.

Догматический реализм можно объяснять как рационализированный наивный реализм. Обобщая известное высказывание Б. Рассела («Наивный реализм ведет к физике, а физика, если она верна, показывает, что наивный реализм ложен»)<sup>3</sup>, можно сказать, что наивный реализм приводит к науке, а наука, если она верна, показывает, что наивный реализм ложен. Надо полагать, что ложен и догматический реализм. Наивное отождествление явления и идеи вещи, догматическое умозаключение от очевидного предмета к предмету неочевидному как к вещи самой по себе показывает нерелексивность отношения человека к миру, догматически мыслящей науки к действительности.

Метод есть то познавательное средство, которое, будучи примененным сознательно и последовательно, преодолевает нерелексивное отношение к предмету. В отношении метода, то есть действия согласно основоположениям, в среде метафизиков нового времени сложилось убеждение, что действовать в сфере исследований теоретического разума нужно научно, то есть систематично. В рамках такого систематичного подхода исторически сложилось три метода исследования — догматический, скептический, критический. Первый метод в метафизике нового времени Кант связывал с Х. Вольфом, второй с Д. Юмом, а третий считал своим изобретением. Неметафизическое философствование обращалось к эмпиризму, антропологизму, позитивизму. В многообразии методологических поворотов постклассического философствования актуализировалось значение аналитических методов исследования. Многообразие методов философствования, обращенное к исследованию науки, продуцирует различные образы возможности научного познания и знания науки, способствует формированию различных концепций философии науки.

Догматический метод сложился исторически на основе догматического осмысления онтологии внешнего опыта. Непосредственное, интуитивное,

<sup>2</sup> Мартынович С. Ф. Наивный реализм о тождестве явления и вещи и понятие догматической философии науки // Мартынович С. Ф. Явления и вещи: начала философии науки. — Саратов, 2000. — С. 41-51.

<sup>3</sup> Рассел Б. Исследование значения и истины. М., 1999. С. 13

некритическое умозрение, реализованное в культуре онтологизма, в силу своей некритичности и естественной вовлеченности в контекст культуры, испытывает мощное влияние контекста, наличного бытия культуры. Наивный онтологизм как традиция философствования не контролирует влияние видов культуры на философское мышление.

Догматическое философствование, изначально функционируя как архетип, под влиянием скептической критики осознается как метод реалистического мышления в философии и научном познании. Догматическое философствование и философствование скептическое существуют в историческом бытии философии, взаимодействуя друг с другом. В реальной жизни культуры, в том числе и культуры мысли, различие этих типов философствования не является абсолютным. Формируя понятия догматического философствования и философствования скептического, целесообразно рассматривать их как основания идеальных типов философского творчества. При этом очевидна проблематичность типологии личностного творчества вообще, в том числе и творчества философского.

В повседневной жизни обыденного сознания догмой называют положение, принимаемое некритически в качестве истинного при всех обстоятельствах. В соответствии с этим догматизм толкуется как мышление, систематически опирающееся на догмы. Смысл слова догма в философии проблематизирован. В радикальном толковании всякое признание какой-либо вещи в качестве реальной называли догмой. Но если вещь признается как явление, то это не следует считать догмой, отмечал Секст Эмпирик. В специальном философском смысле догмой называли “принятие какого-либо положения из неочевидного и составляющего предмет научных изысканий”<sup>4</sup>. Догмой здесь считается согласие с чем-либо неочевидным. Такое понимание догмы требует прояснения понятий очевидного и неочевидного и зависит от способов их истолкования. Скептик подмечает, что “у догматиков существует такой горячий и нерешенный спор о существовании ее (природы — С. М.) самой по себе”<sup>5</sup>. Суждение о неочевидных предметах, о вещах самих по себе — особенность догматического мышления. Демокрит, например, обосновывает, что действительно существуют атомы и пустота, хотя ни атомы и ни пустота не являются предметами нашей очевидности: “по установленному обычаю сладкое и по обычаю горькое, по обычаю теплое, по обычаю холодное, по обычаю цветное, в действительности же — атомы и пустота”<sup>6</sup>.

Мыслить догматически, значит мыслить о сверхчувственных предметах и на основании этих мыслей объяснять явления. Теоретическое естествознание, полагал Кант, мыслит догматически. Философия развивает многообразные способы мышления, преодолевая только догматический.

<sup>4</sup> Секст Эмпирик. Соч.: В 2 т. Т. 1. М., 1976. С. 210

<sup>5</sup> Секст Эмпирик. Соч.: В 2 т. Т. 2. М., 1976. С. 227

<sup>6</sup> Цит. по кн.: Секст Эмпирик. Соч.: В 2 т. Т. 1. М., 1976. С. 87

Догматизм метафизики Кант видел в предрассудке, согласно которому в метафизике можно преуспеть без критики чистого разума. Но философия может оставить потомкам метафизику, созданную сообразно критике чистого разума. Это означает, что изменение философского мышления может состоять в историческом переходе от метафизики догматической к метафизике критической. Такой переход оценивался как необходимый, так как, по Канту, какая-нибудь метафизика всегда была и будет существовать в мире, а вместе с ней должна существовать и диалектика чистого разума, ибо она соответствует природе метафизики<sup>7</sup>.

Характеризуя догматический метод философствования, Шеллинг отмечает, что есть догматизм внешний и догматизм внутренний, формальный и сущностный. Сущностный догматизм имеет лишь один признак — применение форм рефлексии по отношению к абсолютному. Поскольку философия полностью находится в сфере бесконечного и над ней нет, как для математики, высшей рефлексии, она объединяет все рефлексии в самой себе, ее должна все время сопровождать рефлексия ее собственной сущности; она не только знание, но всегда и необходимо одновременно и знание этого знания<sup>8</sup>. Следуя этой логике Шеллинга, философия как учение об абсолютном является догматичной в сущностном смысле. Метод спекулятивного философствования Гегель также признавал догматическим.

Положение Шеллинга о сущностном догматизме философии нуждается в оценке. Если абсолютное понимается как исключительно интеллектуальная конструкция, то само понимание философии как мышления абсолютного есть принцип философии догматического реализма, ориентирующий на возможность достижения абсолютного знания. Сущностный догматизм толкуется как применение форм рефлексии по отношению к абсолютному, но не по отношению к эмпирическим (историческим, социальным, культурным) основаниям принятого способа философствования.

Специфицируя догматическое мышление, нужно подчеркнуть, что любой способ мышления, реализованный в языке и укорененный социально, является конкретным единством специфической онтологии и гносеологии, аксиологии и методологии. Догматизм в этой связи можно определить как наивный реализм здравого смысла, естественной установки сознания, возведенный в принцип и метод философствования. Догматизация определенного способа мышления проявляется в догматизации конкретного единства онтологии и гносеологии, аксиологии и методологии. Догматический тип мышления сознательно или бессознательно дистанцируется от конструктивного восприятия механизмов рефлексии. Поэтому догматическое мышление можно определить как неререфлексирующее мышление. Всякое рефлексивное действие,

<sup>7</sup> Кант И. Критика чистого разума // Соч.: В 6 т. Т. 3. М., 1964. С. 96

<sup>8</sup> Шеллинг Ф. В. Й. Соч.: В 2 т. Т. 2. М., 1989. С. 5–6

осуществляемое в структуре определенного способа мышления, минимизирует возможности его догматизации. Поскольку догматизирующий тип мышления неререфлексивен, постольку он не направлен на рефлексии над своими собственными мировоззренческими предпосылками. Феномен предпосылочности любого упорядоченного мышления в догматизирующем типе мышления становится предметом вытеснения из поля рефлексии по умолчанию.

В научном познании и философском творчестве термины догматический метод и догматизм приобретают специальное значение. Кант, например, полагал, что “наука всегда должна быть догматической, т.е. должна давать строгие доказательства из верных априорных принципов”<sup>9</sup>. Наука, с его точки зрения, всегда применяет догматический метод разума в его чистом познании. Так понятий догматический метод научного познания следует отличать от догматизма как идеального типа философского творчества. “Догматизм, — отмечается в “Критике чистого разума”, — есть догматический метод чистого разума без предварительной критики способности самого чистого разума”<sup>10</sup>. Догматизм мыслит посредством одних только философских понятий, исходит из принципов, но при этом не исследует права разума на эти принципы, не осмысливает тот способ деятельности, с помощью которого он овладевает этими принципами.

Г. Гегель обратил внимание на формальный признак догматического мышления, для которого из двух противоположных утверждений одно должно быть истинным, другое — ложным. Это — узкий смысл догматизма. Древние скептики придерживались более широкого понимания природы догматизма. Древние скептики, считал Г. Гегель, называли догматической всякую философию, “поскольку она выставляет определенные положения. В этом, более широком смысле скептицизм признает догматической также и собственно спекулятивную философию. Но догматизм в более узком смысле состоит в том, что удерживаются односторонние рассудочные и исключаются противоположные определения”<sup>11</sup>. Размышляя о мире в целом, догматизм в узком смысле должен, например, утверждать, что мир либо конечен, либо бесконечен в пространстве и времени. Например, рассудочная метафизика Х. Вольфа является догматической и в широком и в узком смыслах. Спекулятивная философия абсолютного идеализма Гегеля догматична в широком смысле, так как она, избегая односторонних определений посредством спекулятивной диалектики, утверждает бытие предметов, перцептуально неочевидных.

Если принять тезис, что философствование есть поиск истины, то в античной философии, согласно Сексту Эмпирику, существовало три главнейших рода философии: догматическая, академическая и скептическая.

<sup>9</sup> Кант И. Критика чистого разума // Соч.: В 6 т. Т. 3. М., 1964. С. 98

<sup>10</sup> Кант И. Критика чистого разума // Соч.: В 6 т. Т. 3. М., 1964. С. 99

<sup>11</sup> Гегель Г. В. Ф. Энциклопедия философских наук. Т. 1. Наука логики. М., 1974. С. 139

“Те, что воображают себя нашедшими, называются особым именем догматиков, как, например, последователи Аристотеля, Эпикура, стоиков и некоторые другие; об истине как невосприимлемом высказались последователи Клитомаха, Карнеада и другие академики, ищут же скептики”<sup>12</sup>.

В эпоху догматиков, отмечал Кант, господство метафизики было деспотическим. В новое время догматизированная метафизика стала предметом презрения, от которого хотели избавиться науку. Догматизм метафизики Кант понимал как предрассудок, согласно которому якобы в метафизике “можно преуспеть без критики чистого разума”<sup>13</sup>. Так понятый догматизм немецкий мыслитель оценивал как источник всякого противоречащего морального неверия, которое всегда, по его мнению, догматично. ...

Платоновский философ, постигая чистое бытие посредством чистого же мышления, стремится к истине и благу. Так понятая природа философии обуславливает постановку и обсуждение вопросов, составляющих содержание философского вопрошания, содержание философии науки. Вещи, являясь копиями идей чистого бытия Платона, именуются и посредством имени включаются в рассуждение. Знание идеи вещи является основанием ее правильного именования. Идеи мыслятся, вещи ощущаются, но не наоборот<sup>14</sup>. Ощущение есть совместное возбуждение души и тела<sup>15</sup>. Истоком догматизма в философии Платона является догматическое противопоставление бытия и становления. ...

Догматизм учения о чистом бытии аксиологичен: “Познаваемые вещи не только могут познаваться лишь благодаря благу, но оно дает им и бытие, и существование, хотя само благо не есть существование, оно — за пределами существования, превыше его достоинством и силой”<sup>16</sup>.

В философии науки Платона решается задача подчинения науки идее блага, социологически толкуемого как общего и высшего принципа идеального государства. Противопоставив умопостижимое и видимое, афинский философ разделяет само умопостижимое. Один раздел умопостижимого душа ищет на основании предпосылок. Другой раздел отыскивается посредством восхождения от предпосылки к началу, такой предпосылки не имеющему. Геометрия, например, как вид научного познания предпосылочна. Она, полагая известными чет и нечет, фигуры..., последовательно доводит до конца то, что было предметом рассмотрения. В научном познании душа действует на основании предпосылок, исходит из предположений. Диалектическая же способность разума не выдает свои предположения как нечто изначальное, она их рассматривает как подступы к

<sup>12</sup> Секст Эмпирик. Соч.: В 2 т. Т. 1. М., 1976. С. 207

<sup>13</sup> Кант И. Критика чистого разума // Соч.: В 6 т. Т. 3. М., 1964. С. 96

<sup>14</sup> Платон. Государство, 507b // Платон. Собр. соч.: В 4 т. Т. 3. М., 1994

<sup>15</sup> Платон. Филеб, 34a // Платон. Собр. соч.: В 4 т. Т. 2. М., 1993

<sup>16</sup> Платон. Государство, 509b // Платон. Собр. соч.: В 4 т. Т. 3. М., 1994

началу всего, которое уже не предположительно. Разум не пользуется ничем чувственным, исследует взаимоотношения идей и его выводы относятся только к ним. Чистое бытие при помощи диалектики созерцается яснее, чем посредством наук, которые исходят из предположений<sup>17</sup>. Поэтому научное познание чистого бытия рассудочно. Диалектическое познание разумно, полагает Платон.

Размышления о единичных предметах, данных в ощущениях, в ситуациях неясности единства или множественности предмета, приводят к постановке вопроса о природе числа, о том, что такое единица сама по себе. Ценность арифметики, геометрии, стереометрии, астрономии Платон видит в том, чтобы облегчить душе обращение от мира становления к истинному бытию. Арифметика связана с искусством счета. Они целиком основываются на действиях с числами. Философия числа может быть понята как историческое начало античной философии науки. Рассуждение о числах самих по себе должно быть освобождено от подмены чисел чувственно воспринимаемыми телами. В таких рассуждениях возникает вопрос о единице, возможности ее деления, об оперировании со многими долями одного.

Арифметика есть первая наука в ряду рассудочного, то есть предпосылочного, созерцания умопостигаемого мира. Вторая наука — геометрия связана с арифметикой, обладая спецификой. Геометрия, как и арифметика, помогает созерцать идею блага. Возвышенная трактовка геометрии расходится с операциональной терминологией античных геометров: построим четырехугольник, проведем линию, произведем наложение... Тема цели научного исследования является традиционной в современной философии науки. Платон полагает, что геометрией занимаются ради познания вечного бытия, а не того, что возникает и гибнет. В предметном аспекте геометрию, поэтому, он определяет как познание вечного бытия<sup>18</sup>.

Третьей наукой рассудочного созерцания умопостигаемого мира должна была бы быть стереометрия. Принципом упорядочивания этих наук Платон избирает количество измерений, применяемых в соответствующей науке. Геометрия как наука о плоскости (плоскостная геометрия) опирается на два измерения. Стереометрия соответственно на три, она изучает объемные тела в статике. Но по социальным и образовательным причинам (неразвитость стереометрии) приходится переходить к осмыслению астрономии, которая изучает объемные тела, находящиеся в движении. Астрономия определяется как наука о вращении тел, имеющих глубину. Платона не смущает, что астрономия исследует реальные тела, а не идеи чистого бытия. На примере истолкования астрономии наиболее четко обнаруживается, как догматическое учение о чистом бытии догматизирует

<sup>17</sup> Платон. Государство, 511b–d // Платон. Собр. соч.: В 4 т. Т. 3. М., 1994

<sup>18</sup> Платон. Государство, 527b // Платон. Собр. соч.: В 4 т. Т. 3. М., 1994

философию науки Платона. Платон опять входит в противоречие со сложившейся традицией изучения астрономии: “Но как, по-твоему, следует изучать астрономию, в отличие от того, что делают теперь?”<sup>19</sup>. Изучать перемещения следует согласно истинному числу и истинным формам. Но движения планет не следует рассматривать как источник познания отношений типа равенства, удвоения... Платон рекомендует изучать астрономию так же, как геометрию, с применением общих положений, а то, что на небе, “оставим в стороне...”. Программа математизации астрономии — реальная задача опытной науки. Платон понял ее значение. ...

Является ли философское мышление Платона догматическим или скептическим? Секст Эмпирик так оценивает характер философского мышления Платона. Когда Платон высказывается об идеях или о существовании провидения и “если он признает это за действительно существующее, он выражается догматически; если же он присоединяется к этому как к наиболее вероятному, то, предпочитая что-нибудь в смысле достоверности и недостоверности, он удаляется этим от отличительного признака скепсиса”<sup>20</sup>. Если же он и произносит что-нибудь скептически, “то в силу этого он не станет скептиком, ибо если он даже только об одном выражается догматически или предпочитает одно представление другому, высказываясь вообще по вопросу о достоверности или недостоверности чего-нибудь одного из неочевидного, то он приближается к отличительному признаку догматики”<sup>21</sup>.

Характеризуя познавательную значимость и обоснованность своих размышлений, Платон часто применял понятие правдоподобия. “Большинству людей, — отмечал он, приписывая это Сократу, — правдоподобным кажется то, что подобно истине”<sup>22</sup>. В судах, продолжал он, решительно никому нет никакого дела до истины, важна только убедительность: а она состоит в правдоподобии”<sup>23</sup>. В уста Тимея Платон вкладывает слова: людям в философских вопросах приходится довольствоваться правдоподобным мифом, не требуя большего. Но является ли это точкой зрения Платона? Рассуждая о начале всего и стихиях Вселенной и как бы отвечая на наш вопрос, Платон пишет, что ни вы не должны требовать от меня последнего слова на этот счет, ни я не могу убедить себя, что поступаю правильно, если взвалю на себя такую задачу. Напротив, я намерен и здесь придерживаться того, что обещал в самом начале, а именно пределов вероятного, и попытаюсь, идя от начала, сказать обо всем в отдельности и обо всем вместе такое слово, которое было бы не менее, а более правдоподобным, нежели любое иное. Это можно понимать так, что метафизика в силу своей природы может претендовать только на

<sup>19</sup> Платон. Государство, 529с // Платон. Собр. соч.: В 4 т. Т. 3. М., 1994

<sup>20</sup> Секст Эмпирик. Соч.: В 2 т. Т. 2. М., 1976. С. 253

<sup>21</sup> Секст Эмпирик. Соч.: В 2 т. Т. 2. М., 1976. С. 254

<sup>22</sup> Платон. Федр, 273d // Платон. Собр. соч.: В 4 т. Т. 2. М., 1993

<sup>23</sup> Платон. Федр, 272e // Платон. Собр. соч.: В 4 т. Т. 2. М., 1993

правдоподобие своих размышлений. Размышляя о вопросах натурфилософии, отмечает Платон, философ следует “идее правдоподобного сказания”, рассматривает, ради безобидного удовольствия, по законам правдоподобия происхождение вещей, обретает в этом скромную и разумную забаву на всю жизнь.

Итак, размышления о мире становления могут претендовать только на правдоподобие. А чистое знание чистого бытия тоже может претендовать лишь на правдоподобие? Учение об идеях разрабатывается посредством мысленного выделения определенного множества вещей, которое обозначается одним именем и составляет один определенный вид. Единство определенного множества вещей усматривается в том, что постулируется лишь одна идея выбранного множества вещей. Объективируя идею, античный мыслитель рассматривал идею определенного вида вещей как принцип конструирования и познания вещи, обладающей статусом предметно-чувственной реальности. Идея истолковывалась в виде смысловой модели некоего предметно-чувственного многообразия. Идея осмысливалась как универсальный идеальный закон конструирования определенного предметно-чувственного многообразия единичностей.

Характерной особенностью догматического философствования оказалось систематическое обращение в содержании того или иного философского учения к эмпирически неочевидным положениям, информирующим о предметах, находящихся вне пределов возможного опыта человека. Познание законов природы приводит нас, писал Г. Лейбниц, в конечном итоге к более высоким принципам порядка и совершенства, которые указывают на то, что “вселенная является результатом универсальной разумной силы. Это познание и есть главный плод нашего исследования, и так полагали уже древние. Не говоря о Пифагоре и Платоне, которые в особенности отстаивали эту мысль, сам Аристотель стремился в своих трудах... доказать существование перводвига”<sup>24</sup>. Этим точным резюмирующим положением Лейбниц не столько указал на результат философского творчества великих философов древности и не столько на свой собственный результат, сколько подметил волящий характер философского познания, свойственный догматической традиции теоретизирования. Лейбниц подчеркнул волевую устремленность философского творчества Пифагора, Платона, Аристотеля и свою собственную волевую устремленность, указал на их желание доказать существование “универсальной разумной силы” как причины вселенной.

Сравнивая методы философствования, Секст Эмпирик определяет стиль мышления, свойственный философствованию Платона. “Платона одни называли догматиком, другие — неуверенным, третьи — неуверенным в одном и догматиком в другом”<sup>25</sup>.

<sup>24</sup> Лейбниц Г. В. Соч.: В 4 т. Т. 3. М., 1984. С. 127

<sup>25</sup> Секст Эмпирик. Соч.: В 2 т. Т. 2. М., 1976. С. 253

Кант показал, что метод метафизики, которая традиционно осмысливает проблемы бога, свободы и бессмертия, вначале догматичен. Догматичность метафизики состояла в том, что она рассматривала эти мировоззренческие проблемы без предварительного исследования способности разума решать такие проблемы. Эта общая оценка отнесена Кантом к методу метафизики Платона. Мысленно покинув мир нашей чувственности, античный мыслитель пытался осваивать “пустое пространство чистого рассудка”<sup>26</sup>. Такова обычно судьба человеческого разума, отмечал Кант, когда он пускается в спекуляцию, он торопится поскорее завершить свое здание и только потом начинает исследовать, хорошо ли было заложено его основание. Метод метафизики Платона, по оценке Канта, является догматическим.

Кант дал общую оценку философствованию Платона по проблемам понимания им предмета нашего познания и происхождения познания. В решении вопроса о предмете нашего познания Платон как представитель интеллектуализма, являющегося концептуальной оппозицией сенсуализма, утверждал, что чувства дают только видимость, а истинное познается только рассудком. При этом если сенсуалисты, признавая действительность только предметов чувств, допускали только логическую реальность рассудочных понятий, то интеллектуалистская позиция Платона состояла в признании мистической реальности понятий рассудка. Если для сенсуализма действительны только чувственно воспринимаемые предметы, то для интеллектуализма Платона действительны только умопостигаемые предметы, которые схватываются созерцанием чистого рассудка. В контексте этих идей Платон считал, что познание имеет свой источник в разуме<sup>27</sup>.

Философствование Платона соединяет в себе принципы разных методов философствования, в нем представлена целостная культура античного философского мышления и творчества.

Анализ показал, что философия догматического реализма существует как различие и взаимосвязь двух аспектов. Надо различать догматический реализм чувственности и догматический реализм рассудка. Догматический реализм чувственности состоит в рассмотрении явления как вещи самой по себе. Догматический реализм рассудка полагает явление как видимость вещи, а рассудок оценивается как средство постижения вещи самой по себе. Не рефлексируются основания различия очевидного и неочевидного в познании вообще, в научном познании в особенности. Догматическое философствование, поэтому, продуцировало альтернативные концепции бытия, отрицающие друг друга, что послужило почвой, питающей скептическое философствование, скептическую оценку условий возможности генезиса, функционирования и роста научного знания.

<sup>26</sup> Кант И. Критика чистого разума // Соч.: В 6 т. Т. 3. М., 1964. С. 110

<sup>27</sup> Кант И. Критика чистого разума // Соч.: В 6 т. Т. 3. М., 1964. С. 693–694

## Скептическое отношение к познавательной связи явления и вещи как начало скептической философии науки<sup>28</sup>

Секст Эмпирик считал, что основное “начало скепсиса лежит главным образом в том, что всякому положению можно противопоставить другое, равное ему; вследствие этого, как кажется, мы приходим к необходимости отказаться от всякого рода догм”<sup>29</sup>. Скептическое мышление в античной философии возникает и формируется как альтернатива догматическому философскому мышлению. Центральным в противопоставлении этих двух методов философствования является понятие догмы, соответственно положительное и отрицательное отношение к нему.

Античный скептик не признавал ничего неочевидного. Сомнения скептика касаются не явления, а того, что говорится о явлении.

Скептическое философствование столь же универсально, как и догматическое. Это дает возможность ставить вопрос о возможности скептической философии науки. Античный скептик считал, что он занимается “изучением природы не для того, чтобы высказываться с твердой уверенностью относительно какой-либо догмы, определяемой изучением природы, но ради того, чтобы иметь возможность противопоставить всякому положению равносильное”<sup>30</sup>.

Эмпирической основой скептического отношения человека к миру, основой скептического мышления и в особенности скептического философствования являются многообразные факты плюрализма в истории культуры: от плюрализма социального бытия до плюрализма социально закрепленных способов мышления, то есть описания, объяснения и предсказания феноменов нашего опыта. Культура бытия человека организована таким образом, что бытовавшие в истории культуры способы бытия и мышления не сходят на нет, а продолжают функционировать в маргинальных условиях. В какой мере принципом генезиса и функционирования культуры является воображение, в такой мере культуре свойственны непрерывные процессы вытеснения и взаимозамещения способов бытия и мышления. Так, мифологический, метафизический и сциентистский способы мышления не столько сменяют друг друга в якобы поступательном ходе истории, сколько сосуществуют и взаимодействуют в конкретном опыте бытия человека в мире. Наличное многообразие способов мышления, подкрепленное функционированием воли соответствующих социальных групп, является фундаментальным фактом научного знания.

Характерной особенностью скептического мышления является противопоставление явления мыслимому предмету. Явление понимается как

---

<sup>28</sup> Мартынович С. Ф. Скептическое отношение к познавательной связи явления и вещи как начало скептической философии науки // Мартынович С. Ф. Явления и вещи: начала философии науки. – Саратов, 2000. С. 52-55

<sup>29</sup> Секст Эмпирик. Соч.: В 2 т. Т. 2. М., 1976. С. 209

<sup>30</sup> Секст Эмпирик. Соч.: В 2 т. Т. 2. М., 1976. С. 211

ощущаемое, которое противопоставляется мыслимому. Скептик не отрицает мировоззрения. Его мировоззрение строится на принципе соответствия явлению. Скептик изучает природу не для того, чтобы иметь твердое знание о вещи самой по себе, а для того, чтобы иметь возможность противопоставить всякому положению равносильное. Явление есть то, что мы испытываем вследствие представления. Предметом сомнения оказывается для скептика не явление, а вещь сама по себе. Скептик живет в соответствии с жизненными наблюдениями. В процессе познания неявное должно быть удостоверено явным.

Различение явного и неявного применительно к вещи актуально для скептического мышления. Принимается, что вещи бывают двух типов — явные и неявные. Явные вещи являются объектами чувственных восприятий. Неявные вещи невоспринимаемы. Поэтому чувственность соединена с мышлением в процессе познания вещей. Скептический метод в анализе познания, науки состоит в сведении анализируемой ситуации к апории, к противоречию. Если догматически мыслящий философ, ученый полагает, что явление необходимо утверждать (оно самое достоверное, а противоположное им утверждение самоотрицаемо), то скептик видит апорийность такой позиции догматика.

Скептическая философия науки формируется как так называемый скептический анализ принципов и форм научного мышления, познания. В процессе скептического анализа приводятся к апориям понятия движения, пространства, времени, числа, единицы, точки, линии, плоскости, объемного тела и другие. Вначале констатируется различие точек зрения на предмет. Скажем, относительно природы движения приводится три точки зрения — движение существует, не существует, а также оно существует не больше, чем не существует: что касается явлений, то какое-то движение существует, а с точки зрения философского рассуждения оно не существует<sup>31</sup>. Если же движение существует, то как оно воспринимается? Сопоставление двух различных точек зрения создает апорийную ситуацию. Согласно одной позиции, движение воспринимается чувственными восприятиями. Согласно другой — через посредство чувственного восприятия мыслью.

Аналогично приводится к апории вопрос о существовании времени. Различные точки зрения на сущность времени приводятся к апории. Если, например, считать временем само движение мира, то возможна такая апория: всякое движение происходит во времени, поэтому и движение мира произойдет во времени. Но время не происходит во времени... Поэтому нельзя сказать, что время есть само движение мира.

Апорийными оказываются утверждения науки относительно таких исходных понятий, как точка, линия, поверхность, тело. Точка, например, мыслится либо как нечто телесное или как бестелесное. Но согласно

---

<sup>31</sup> Секст Эмпирик. Соч.: В 2 т. Т. 1. М., 1976. С. 324

посылкам геометрии, точка не имеет протяжения, следовательно, она бестелесная сущность. При этом геометры постулируют, что точка способна породить линию, линия — поверхность, которая ограничивает тело. Следовательно, точка становится телесной, что противоречиво, апорийно: “начала геометрии оказываются лишенными всякой реальной основы”<sup>32</sup>.

Для прояснения возможностей и специфики скептического способа философствования целесообразно прояснить установки скептицизма Д. Юма. Философ подчеркивал, что ни он, ни кто-либо другой никогда не придерживался искренне и постоянно мнения о том, что “все недостоверно и наш рассудок ни к чему не может применять никаких мерил истинности и ложности”<sup>33</sup>. Природа предписала нам высказывать суждения, дышать, чувствовать. Мы не можем воздержаться от попыток ясно видеть окружающие предметы и ясно мыслить. Требования полного скептицизма невыполнимы. Не нужно обосновывать возможность суждения в условиях, когда природа сама наделила нас способностью суждения. Направленность скептицизма Юма состоит в том, чтобы обосновать истинность гипотезы, согласно которой “все наши суждения относительно причин и действий основаны исключительно на привычке и вера является актом скорее чувствующей, чем мыслящей части нашей природы”<sup>34</sup>. Юм показывал, что те же самые принципы, которые заставляют нас приходить к суждению о каком-либо предмете, при своем дальнейшем применении к каждому новому рефлексивному суждению должны привести к минимизации первоначальной очевидности, к уничтожению всякой веры и всякого мнения.

Отсюда Юм делает вывод относительно природы веры. Он ставит вопрос так: является ли вера простым актом мышления или особым способом представления предмета. Если бы вера была простым актом рассуждения, то она с необходимостью должна была бы уничтожить как саму себя, так и парализовать саму нашу природную способность суждения. Но опыт показывает, что существуют как вера, так и наша способность суждения. Отсюда Юм делает вывод, что наши “рассуждение и вера — это некоторое ощущение или особый способ представления, который нельзя устранить при помощи одних лишь идей или размышлений”<sup>35</sup>.

Исследование соотношения догматического философствования и философствования скептического предполагает рассмотрение соотношения разума и веры, догматического разума и разума скептического, способности суждения и философского мышления. Вера может быть понята как живое представление, основанное на естественном психологическом отношении к миру. Разум допустимо осмыслить как понятийное мышление. Анализ познания, проведенный Юмом, показал, что вера и разум, как специфические

<sup>32</sup> Секст Эмпирик. Соч.: В 2 т. Т. 2. М., 1976. С. 161

<sup>33</sup> Юм Д. Трактат о человеческой природе // Соч.: В 2 т. Т. 1. М., 1966. С. 292

<sup>34</sup> Юм Д. Трактат о человеческой природе // Соч.: В 2 т. Т. 1. М., 1966. С. 293

<sup>35</sup> Юм Д. Трактат о человеческой природе // Соч.: В 2 т. Т. 1. М., 1966. С. 294

модусы отношения к миру, как своеобразные способности находятся в реальной жизни человека в соотношении друг с другом. Психологически сильное представление - убеждение о существовании какого-либо объекта - релятивизируется, если мы начинаем анализировать саму нашу способность суждения. Опыт показывает, что наша способность суждения иногда достигает цели, иногда нет. Углубление анализа этой способности понижает вероятность положительных ожиданий от реализации способности суждения относительно какого-либо конкретного предмета. Каждый новый уровень рефлексивного отношения к нашей способности суждения снижает вероятность получения истинного результата. Поскольку уровни рефлексии можно углублять практически неограниченно (границы углубления рефлексии над способностью суждения неопределенны), постольку неограниченным является процесс понижения вероятности формулируемых суждений. Размышляя в этом направлении, Юм задается вопросом о том, “каким образом мы, тем не менее, сохраняем некоторую степень веры, достаточную как для философских целей, так и для целей обыденной жизни?”<sup>36</sup> (Юм, Д., 1966, 294). Думается, что ответом на этот вопрос может быть констатация приоритета практических интересов.

Скептические аргументы являются определенным вариантом реализации нашей способности суждения. Если скептические аргументы сильны, то “это доказывает, что разум может обладать некоторой силой и авторитетностью; если же они слабы, они никогда не будут в состоянии лишить силы все заключения нашего познания”<sup>37</sup>. Интересна и поучительна оценка Юмом этого аргумента в защиту способности разума судить. Юм считает, что этот аргумент сторонников нескептического философствования ошибочен. Если скептически настроенный рассудок не уничтожает сам себя своими скептическими аргументами, то скептические рассуждения “попеременно были бы сильными и слабыми в зависимости от попеременных настроений нашего ума”. Здесь отчетливо обнаруживается характерный психологизм аналитически-скептической программы Юма. Если анализ скептических аргументов о соотношения способности суждения и способности веры осуществлять в логико-эпистемологическом аспекте, состояние настроений нашего ума не будет иметь для результатов анализа существенного значения.

Вопрос о соотношении скептицизма и догматизма в философии может быть редуцирован к вопросу о соотношении скептического разума и разума догматического. Юм полагает, что “разум скептический и разум догматический однородны, хотя и противоположны по действиям и целям”<sup>38</sup>. Не убеждение — вера сокрушает скептические аргументы, а время, опыт, практика. Этот вывод применим к оценке скептицизма и на почве научного

<sup>36</sup> Юм Д. Трактат о человеческой природе // Соч.: В 2 т. Т. 1. М., 1966. С. 294

<sup>37</sup> Юм Д. Трактат о человеческой природе // Соч.: В 2 т. Т. 1. М., 1966. С. 296

<sup>38</sup> Юм Д. Трактат о человеческой природе // Соч.: В 2 т. Т. 1. М., 1966. С. 297

познания. Аргументы скептицизма обладают саморазрушительной силой, захватывая убеждение-веру. И только практический интерес и воля к жизни преодолевают как скептическую безысходность, так и догматическую устойчивость мнения.

### Критическая философия науки: демаркация явления и вещи как предметов знания и веры<sup>39</sup>

Переход от догматической философии науки к критической философии науки И. Канта был исторически обусловлен скептицизмом Юма, который полагал, что представление о субстанции полностью смутно и несовершенно и что мы не имеем другой идеи субстанции, кроме идеи агрегата отдельных свойств, присущих неведомому нечто. Поэтому материя и дух в сущности своей равно неизвестны, и мы не можем определить, какие свойства присущи той или другому. Относя это суждение к истинной метафизике, Юм утверждал, что она учит нас тому, что нельзя ничего решить а priori относительно какой-либо причины или действия, и поскольку опыт есть единственный источник наших суждений такого рода, то мы не в состоянии узнать из какого-либо другого принципа, может ли материя в силу своей структуры или устройства быть причиной мышления<sup>40</sup>.

Высоко оценивая скептицизм Юма, Кант отмечает, что всякая скептическая полемика обращена только против сторонников догматизма, которые, не питая недоверия к своим первоначальным объективным принципам, не подвергают их критике. Цель скептической полемики состоит лишь в том, чтобы расстроить планы догматиков и привести их к самопознанию. По Канту, сам по себе скептицизм в отношении того, что мы знаем и чего не можем знать, ровно ничего не значит. Юм сделал вывод, что, кроме опыта, у нас нет ничего, что могло бы обогащать наши понятия и что давало бы право на а priori саморасширяющиеся суждения. Кант же полагал, что, наряду с опытом как синтезом восприятий мы можем также и а priori выйти за пределы нашего понятия и расширить свое знание. Мы пытаемся сделать это или с помощью чистого рассудка в отношении того, что, по крайней мере, может быть объектом опыта, или даже с помощью чистого разума в отношении таких свойств вещей, а также в отношении существования таких предметов, которых никогда не бывает в опыте<sup>41</sup>.

Переход от понятия вещи к возможному опыту (совершающийся, по Канту, а priori и составляющий объективную реальность понятия) Юм, по мнению Канта, смешал с синтезом предметов действительного опыта, который, конечно, всегда эмпиричен; тем самым принцип сродства, имеющий своим источником рассудок и устанавливающий необходимую

<sup>39</sup> Мартынович С. Ф. Критическая философия науки: демаркация явления и вещи как предметов знания и веры // Мартынович С. Ф. Явления и вещи: начала философии науки. – Саратов, 2000. С. 56-60

<sup>40</sup> Юм Д. Исследование о человеческом познании // Соч.: В 2 т. Т. 2. М., 1965. С. 798

<sup>41</sup> Кант И. Критика чистого разума // Соч.: В 6 т. Т. 3. М., 1964. С. 634

связь, он превратил в правило ассоциации, которая встречается только в подражательном воображении и может представлять только случайные, а не объективные связи.

Причина заблуждения Юма, по Канту, состоит в том, что шотландский философ не делал систематического обозрения всех видов синтеза, производимого рассудком *a priori*. Выполнение этой задачи позволило бы определить границы и *a priori* расширяющемуся рассудку, и чистому разуму. Юм не определяет границ рассудка, чем вызывает недоверие ко всему, не давая определенного знания о неизбежном для нас неведении. Именно Кант берется за задачу критического разбора всех способностей рассудка, чтобы сформулировать принципы, необходимо ведущие к отказу от права на догматические утверждения.

По оценке Шеллинга, в основе Кантовой “Критики чистого разума” находится общая идея: прежде чем пытаться что-либо познать, необходимо подвергнуть проверке саму нашу способность познания. Этот гносеологический поворот в философии исторически был осуществлен в форме кантовского критицизма. Традиция онтологизма в философии (наивного античного, схоластического средневекового, новоевропейского) получила свою концептуальную и методологическую оппозицию в форме гносеологизма кантовского критицизма.

Кантово понимание философии предполагает исследование высших познавательных способностей человека — рассудка, способности суждения и разума. Разум толкуется как способность, дающая нам принципы априорного знания. Чистым же называется разум, содержащий принципы безусловно априорного знания. Рассмотрение источников и границ чистого разума понимается как его критика. Философия чистого разума поэтому не открывает новых истин, а лишь предохраняет от заблуждений. Так понятая критическая философия должна исследовать всеобщие априорные условия возможности нашего познания предметов. Такую философию Кант называет трансцендентальной. Эта философия утверждает, что знания есть синтез априорных форм и апостериорных содержаний, понятий и созерцаний. Поскольку пространство и время истолковываются как чистые созерцания, как априорные формы нашей чувственности, постольку все предметы возможного для нас опыта толкуются как явления, которые не существуют сами по себе, вне нашей деятельности созерцания. На этом основании Кант называет свою философию трансцендентальным (формальным) идеализмом, который не сомневается в существовании вещей самих по себе. Трансцендентальный идеализм отличается от идеализма материального, который сомневается в существовании внешних вещей<sup>42</sup>. Следовательно, трансцендентальный идеализм Канта является своеобразным критически минимизированным философским реализмом. В философии Канта

---

<sup>42</sup> Кант И. Критика чистого разума // Соч.: В 6 т. Т. 3. М., 1964. С. 454

совершается переход от догматического реализма к реализму критическому, принципы которого специфицируют методологию трансцендентализма.

Критическая философия науки Канта основывается на учении о чувственности, о явлениях, о формах чувственного созерцания предметов, данных в восприятиях. Созерцание определяется как способ непосредственного отношения познания к предметам. Созерцание имеет место тогда, когда предмет нам дается, воздействуя на нашу душу. Чувственность есть та уникальная способность, посредством которой мы получаем представления тем способом, которым предметы воздействуют на нас. Понимание чувственного созерцания предметов нам дается. Мыслятся предметы посредством понятий рассудка. Ощущение есть действие предмета на способность представления. Кант различает созерцания эмпирические и чистые, неэмпирические. Эмпирические созерцания относятся к предметам посредством ощущения. Явление есть неопределенный предмет эмпирического созерцания<sup>43</sup>. Спецификой понимания явлений в трансцендентальной эстетике Канта стало различие и взаимосвязь материи и формы явления. Материя явления есть то в явлении, что соответствует ощущениям. Форма явления есть то, посредством чего многообразное в явлении может быть упорядочено определенным образом. Форма явления, организуя ощущения в определенный порядок, сама не есть ощущение. Материя явлений апостериорна. Форма явлений априорна, она находится в нашей душе и рассматривается отдельно от всякого ощущения. Формы явлений как формы нашей чувственности даны нашей душе, по Канту, в готовом виде. Этот тезис трансцендентальной эстетики уязвим для критики. Почему формы чувственности изолированы от опыта? На этот вопрос не существует удовлетворительного ответа в учении немецкого мыслителя.

Априорность форм чувственности неявна, неочевидна. При этом тезис априорности чистых созерцаний выполняет в учении Канта принципиальную роль. Аргументация от неочевидного — методологический признак догматического философствования. Кант следует этим путем, развивая программу критической философии, критической философии науки. Поэтому критицизм этой философии в аспекте учения о формах созерцаний является своеобразным продолжением догматического философствования. Трансцендентальная эстетика как учение об априорных формах чувственности базируется на предпосылках, принятых некритически.

Форма явлений, обнаруживаемая посредством мысленного изолирования нашей чувственности, понимается как функционирование двух чистых форм чувственного созерцания — пространство и время. Учение о пространстве и времени — основа философии математики Канта. Понимание пространства определяет понимание условий возможности геометрического знания. Понимание времени определяет принципы

---

<sup>43</sup> Кант И. Критика чистого разума // Соч.: В 6 т. Т. 3. М., 1964. С. 127

философии арифметики. Кант различает метафизическое и трансцендентальное истолкование понятий о пространстве и времени. Метафизическое истолкование пространства и времени есть показ их априорности. Трансцендентальное истолкование есть объяснение пространства и времени как принципов, из которых можно усмотреть возможность других априорных и синтетических знаний. С метафизической точки зрения пространство не есть эмпирическое понятие, выводимое из внешнего опыта. Оно понимается как необходимое априорное представление, находящееся в основе всех внешних созерцаний. Пространство не дискурсивное понятие об отношениях вещей, а чистое, интуитивное созерцание. Поэтому в основе всех понятий о пространстве находится априорное созерцание. Все принципы геометрии выводятся из этого созерцания априори и аподиктически. Следовательно, принципы геометрии не выводятся из понятий линии и треугольника. Пространство мыслится как бесконечно данная величина, содержащая в себе бесконечное множество представлений.

Истолковывая пространство трансцендентально, как условие возможности других априорных синтетических знаний о пространстве, Кант описывает два условия трансцендентального истолкования пространства. Надо, чтобы знания вытекали из понятия, а также, чтобы эти знания были бы возможны только при получении определенного способа объяснения понятия.

Полагая пространство априорной интуицией чувственности, Кант считает, что геометрия определяет свойства пространства синтетически и априорно. Чтобы выполнить эти условия, первоначальное представление о пространстве должно быть априорным созерцанием, неэмпирическим. Поэтому и положения геометрии должны быть всеобщими и необходимыми. Положение о трехмерности пространства истолковывается как аподиктические. Кант считает, что если пространство понимать как априорную формы нашего внешнего чувства, то это объясняет возможность геометрии как априорного синтетического знания.

Следовательно, полагает Кант, пространство не представляет ни вещей самих по себе, ни отношений между ними, а есть только форма всех явлений внешних чувств, которая дает нам возможность внешних созерцаний<sup>44</sup>. Свойство пространственности можно приписывать вещам только тогда, когда они нам являются, если они даны нашей чувственности. В познавательном дискурсе науки мы можем высказываться о том, что все вещи как явления (но не сами по себе) находятся друг около друга в пространстве. Пространство поэтому эмпирически (в опыте) реально, но трансцендентально (по отношению к вещам самим по себе) идеально.

---

<sup>44</sup> Кант И. Критика чистого разума // Соч.: В 6 т. Т. 3. М., 1964. С. 133

Время, как и пространство, не есть эмпирическое понятие, выводимое из опыта. Оно есть необходимое представление, находящееся в основании всех созерцаний. Время есть априорное условие возможности всех явлений нашего опыта. Свойства времени выполняют значение правил, в соответствии с которыми возможен опыт как таковой. Время, как и пространство, недискурсивно, оно толкуется как форма созерцания. Время истолковывается как условие возможности синтетических знаний, которые имеются в учении о движении. Время эмпирически реально и трансцендентально идеально. То есть, оно понимается как форма всех явлений, но не вещей самих по себе.

Перечисленные свойства пространства и времени определяют, по Канту, возможность априорных синтетических суждений.

Фундаментальным противоречием философии Канта является толкование причинности, с одной стороны, и ее реальное применение в конституировании системы критической философии, с другой стороны. В учении о рассудке категории причины и следствия толкуются как априорные формы рассудочного мышления, синтезирующие знания только о мире явлений, но не о мире вещей самих по себе. В учении же о вещи в себе и явлении Кант утверждает, что вещи воздействуют на нашу чувственность, возбуждают ее, продуцируя мир явлений. Противоречие состоит в том, что в учении о синтезе знания причинность толкуется как применимая лишь к миру явлений, а в учении о вещи в себе и явлении категория причины применяется как средство мышления о вещи в себе. С позиций культуры критического философствования, применение категорий мышления в миру вещей самих по себе есть возврат на позиции догматического реализма. Тема причинности, оказавшись центральной в скептицизме Юма, остается предметом фундаментального противоречия в критицизме Канта.

Критицизм, являясь одним из универсальных методов философствования, может быть объективирован в контексте архетипически организованного философского мышления. Анализ отношения критицизма и метафизики бытия, критицизма и метафизики самосознания и знания является актуальной задачей исследования условий возможности научного знания. В более общем контексте целесообразно исследовать статус критического философствования в структуре архетипа философии тождества, с одной стороны, и архетипа философии различия, пролиферации, рассеяния, с другой стороны.

### Аналитическая философия науки: статус явления в программе эмпирического анализа возможного научного знания<sup>45</sup>

Философия логического анализа, как она понимается Б. Расселом, является программой аналитического эмпиризма, логического эмпиризма, логического атомизма. Традиция философского эмпиризма соединяется в ней с дедуктивными частями знания. Задача философии понимается как логический анализ, сопровождаемый логическим синтезом. Предметом логического анализа являются такие специализированные виды бытия возможного знания, как логика и математика, эмпирическое естествознание. Важнейшая часть философии состоит в критике и разъяснении понятий, которые принято считать фундаментальными. Кроме этого критико-аналитического содержания, философия может предлагать гипотезы о Вселенной, предметная область которых еще не находится в поле эмпирического контроля науки. Осуществляя свою функцию логического синтеза, философия предлагает гипотезы возможной структуры мира. Такие гипотезы строятся на основании данных научного познания и предлагаются науке именно в качестве гипотез. Философский статус таких гипотез состоит в универсальности предлагаемых возможных структур мира — мира физики и мира психологии, мира логики и социологии...

В так понимаемой традиции аналитического философствования логика имеет большее значение, чем метафизика: «логика является фундаментальной для философии и поэтому школы должны скорее характеризоваться своей логикой, чем метафизикой»<sup>46</sup>. Рассел предлагает атомистическую логику в качестве средства осуществления двух взаимосвязанных функций философии — функций логического анализа и логического синтеза. При этом функция логического синтеза возможного знания является вторичной по отношению к функции логического анализа того, что претендует на статус знания вообще, научного знания в особенности.

Осмысление феноменов логических и семантических антиномий в основаниях математики и в контексте так называемого здравого смысла показало, что естественный язык недостаточно определен для того, чтобы быть надежным средством формирования и выражения знания, особенно в области логики и математики. В текстах естественного языка не различается многозначность таких эпистемологически и логически значащих слов, как «есть», «существовать»... Традиционная философия, реализованная средствами естественного языка, вынуждена была имплицитно умозаключать

---

<sup>45</sup> Мартынович С. Ф. Аналитическая философия науки: статус явления в программе эмпирического анализа возможного научного знания // Мартынович С. Ф. Явления и вещи: начала философии науки. – Саратов, 2000. С. 52-55

<sup>46</sup> Рассел Б. Логический атомизм // Аналитическая философия: Становление и развитие. М., 1998. С. 17

от структуры языка и логики к структуре мира. Субъектно-предикатная форма суждения осмысливалась как имплицитное обоснование субстанционально-атрибутивной модели метафизики. В условиях, когда структура языка оценивается как фундаментальная по отношению к структуре метафизики, возникает необходимость разработки идеального логического языка — языка математической логики, возможно свободного от неопределенностей естественного языка.

Разработка идеального логического языка должна предотвратить практику умозаключения от структуры языка к структуре мира. Кроме того, идеальный логический язык должен выполнить требования логики не только в аспекте непротиворечивости, но и в аспекте выбора того или иного вида структур, которые можно допустить в мире. Но поскольку логика не дает оснований для выбора структур мира, то выбор осуществляется на основании личного опыта философа — аналитика: “Мое собственное решение в пользу плюрализма и отношений покоится на эмпирических основаниях после того, как я убедился, что аргументы *a priori*, напротив, недействительны”<sup>47</sup>. Выбор структур, покоящийся на эмпирических основаниях и предопределяющий моделирование идеального логического языка, является, по сути, познавательным мировоззренческим выбором, необходимым для реализации программы логико-аналитического философствования.

Принципиальным аспектом этой традиции является преодоление платонизма и кантианства в истолковании природы математического знания, природы математических высказываний и математического следования. Математические высказывания не рассматриваются как синтетические суждения *a priori*. Математическое знание истолковывается с позиций логицизма, согласно которому “арифметика и чистая математика, в общем, есть не что иное, как продолжение дедуктивной логики”<sup>48</sup>. Математическое знание не априорное и не эмпирическое. Оно — словесное, аналитическое, синтаксическое знание. Обоснование неаприорности и аналитичности математического знания позволяло развивать традицию эмпиризма в коррелятивном соотношении с установкой на построение идеального логического языка.

Опираясь на опыт истории философии числа, проблемы которой до Г. Фреге были обусловлены ошибкой смешения числа с совокупностью данного многообразия, Рассел пришел к выводу, что часть проблем философии вообще носит синтаксический характер. Концептуально это было выражено в принципе, представляющем форму бритвы Оккама, который можно было бы назвать принципом элиминативно-аналитического

---

<sup>47</sup> Рассел Б. Логический атомизм // Аналитическая философия: Становление и развитие. М., 1998. С. 33.

<sup>48</sup> Рассел Б. История западной философии. Кн. 3. Новосибирск, 1994. С. 299

конструирования: “Всюду, где возможно, заменяйте конструкциями из известных сущностей выводы к неизвестным сущностям”<sup>49</sup>.

Этот принцип был назван Расселом принципом освобождения от абстракции, принципом конструирования взамен выводов. Он применим в ситуациях анализа предложений обыденного языка, утверждений математики и эмпирического научного знания. Так, предложения, включающие отношения типа равенства, органично анализируются на основе указанного принципа. В предложении  $3=2+1$  три значит сумму двойки и единицы. Отношение равенства симметрично и транзитивно. Двойка может быть определена через отношение тройки и единицы. Возможность транзитивных и симметричных преобразований говорит о том, что три не есть особая сущность, отличная от отношений 2 и 1. Если в тексте древнего трактата встречается утверждение “3 существует”, то может возникнуть потребность понять статус существования указанного объекта. Анализ должен ответить на вопрос о том, как существует 3. Если мы запишем  $3=2+1$ , то мы получим ответ на поставленный вопрос: 3 существует как сумма 2 и 1. Вывод о неизвестной сущности “3” аналитически конструктивно заменен отношением известных сущностей. Анализируя предложения арифметики в соответствии с требованием принципа освобождения от абстракции, мы понимаем, что арифметическое знание формируется в соответствии с требованиями синтаксиса языка арифметики.

Другой пример применения принципа освобождения от абстракции реализован в теории дескрипций (определенных дескрипций) Рассела. Дескрипция — это фраза, описывающая индивидуальное свойство предмета мысли (вещи или личности). Дескрипция обозначает личность или вещь не именем, а описанием индивидуального свойства. Дескрипции предлагается использовать для того, чтобы элиминировать лингвистически детерминированную проблему существования несуществующих предметов. Примерами дескрипций могут быть такие фразы, как четное простое, нынешний король Франции... Утверждение “нынешний король Франции не существует” формирует парадокс существования несуществующего объекта. Термин Нынешний король Франции, являясь субъектом утверждения, предполагает существование его денотата в каком — то смысле. Но в то же время ясно, что он не существует. Это же свойство субъектно-предикатной логики порождает парадокс существования в контексте утверждений, субъектами которых могут быть фразы Круглый квадрат, Четное простое число, большее, чем 2... “Факт, что когда слова “то-то и то-то” встречаются в утверждении, то не имеется никакого отдельного соответствующего им

---

<sup>49</sup> Рассел Б. Логический атомизм // Аналитическая философия: Становление и развитие. М., 1998. С. 21

конституента утверждения, и когда утверждение анализируется полностью, то слова “то-то и то-то” исчезают”<sup>50</sup>.

Теория дескрипций направлена на преодоление эффекта существования отдельных объектов, которое приписывается им субъектно-предикатной формой утверждения вне зависимости от их реального существования/несуществования. Если то-то и то-то существует, а X есть то-то и то-то, тогда бессмысленно утверждать, что “X существует”. “Существование в том смысле, в котором оно приписывается отдельным объектам, тем самым полностью устраняется из списка основных принципов”<sup>51</sup>.

Иллюстрацией этой проблемы может быть следующий диалог. Если я говорю: “Золотой горы не существует”, а в ответ слышу вопрос: “Чего не существует?” Я повторяю: “Золотой горы!” Диалог о несуществовании золотой горы продуцирует парадоксальный феномен — золотая гора как предмет мысли оказывается существующей. Если диалог о несуществовании золотой горы превращается в традицию культуры мысли, то мысль о золотой горе опредмечивается как феномен культуры. Возможно, что и предметы метафизических диалогов о субстанциях, атрибутах, акциденциях... становятся существующими феноменами культуры под влиянием аналогичного механизма лингвистической детерминации существования несуществующих предметов.

Теория дескрипций предложена Расселом как средство преодоления лингвистически детерминированного феномена существования несуществующего предмета. Согласно этой теории, если утверждение, содержащее фразу, ответственную за детерминацию существования несуществующего предмета, анализировать правильно, то экзистенциально парадоксальная фраза исчезает. Правильно анализировать утверждение, значит переформулировать утверждение таким образом, чтобы при полном сохранении его смысла и значения была бы опущена неудобная обозначающая фраза. Следовательно, “Золотая гора не существует” означает “Не имеется объекта С такого, что высказывание “X — золотое и имеет форму горы” истинно только тогда, когда X есть С, но не иначе”<sup>52</sup>.

Эта переформулировка показывает, что тема существования исчезает лишь как эксплицитный феномен, но она сохраняется имплицитно в виде неизбежно возникающей темы истины. Поэтому можно предположить, что аналитический принцип освобождения от абстракции применим в четко определенном эпистемологическом интервале — в интервале преобразования темы существования отдельного объекта в тему истинности определенного утверждения. Но поскольку тема истины не изолирована от

<sup>50</sup> Рассел Б. Логический атомизм // Аналитическая философия: Становление и развитие. М., 1998. С. 22

<sup>51</sup> Рассел Б. Логический атомизм // Аналитическая философия: Становление и развитие. М., 1998. С. 22

<sup>52</sup> Рассел Б. История западной философии. Кн. 3. Новосибирск, 1994. С. 300

темы существования, постольку логический анализ посредством принципа освобождения от абстракции не является абсолютным методом аналитического философствования и предполагает поиски других методов анализа.

Философия логического атомизма, философия логического анализа внимательно исследует влияние языка и логики на философское мышление. Анализ взаимосвязи субъектно-предикатной логики с субстанционально-атрибутивной метафизикой показывает, что влияние на философию синтаксиса и словаря естественного языка специфично. Механизм именованья наблюдаемых объектов, свойственный естественному языку, некритически воспроизводится в контекстах философского мышления, когда объектами именованья выступают абстрактные объекты философского дискурса. «Влияние словаря приводит к роду платонического плюрализма вещей и идей»<sup>53</sup>. Влияние синтаксиса индоевропейских языков предполагает возможность представить суждение в субъектно-предикатной форме, в которой субъект и предикат суждения соединены логической связкой. Такая форма суждения как бы показывает форму факта, который сводится к наличию качества у субстанции. Субъектно-предикатная форма суждения приводит к субстанционально-атрибутивному монизму в понимании, например, факта. Существование плюрализма субстанций в условиях субъектно-предикатного монизма мышления не отображается. Расширение субъектно-предикатной логики посредством возможностей реляционной логики расширяет логическую форму возможного знания, например логическую форму факта, которой становится логика двух-, трех-, четырех-...членных отношений.

Анализ языка показал, что негативное влияние на мышления связано с применением слов, выражающих прилагательные и отношения. Для прояснения их влияния было проведено систематическое различение логических типов значений слов. Прояснение логического типа значения слова стало существенным предметом анализа языка. «А и В имеют тот же самый логический тип, если и только если, при любом данном факте, в котором А является конституентом, существует соответствующий факт, который имеет В в качестве конституента и который получается, либо путем замены А через В, или же его отрицание»<sup>54</sup>. Логический тип прилагательного, обозначающего свойство, зависит от объекта, к которому оно приписано. Логический тип отношения, выраженного определенными реляционными словами, определяется членами отношения. Значение логического анализа языка состоит в том, что, с одной стороны, существуют разные логические типы объектов, к которым относятся слова, с другой стороны, «язык не может

---

<sup>53</sup> Рассел Б. Логический атомизм // Аналитическая философия: Становление и развитие. М., 1998. С. 25–26.

<sup>54</sup> Рассел Б. Логический атомизм // Аналитическая философия: Становление и развитие. М., 1998. С. 26–27.

сохранить различие типа между отношением и его терминами”<sup>55</sup>. Если слова имеют значения различного логического типа, то отношение этих слов к их денотатам тоже различного типа. Существует не одно отношение значения между словами и объектами, а множество отношений значения, каждое различного логического типа.

Итак, существуют разные логические типы объектов и, соответственно, разные логические типы отношений значения. Естественный язык не сохраняет различие логических типов и терминов, что является источником путаницы в философском мышлении. Идеальный логический язык математической логики может и должен сохранять различие логических типов объектов в рассуждении, чем может способствовать преодолению ошибки умозаключения от структуры естественного языка к структуре мира, разрешению логических и семантических антиномий. Противоречивое высказывание “Я лгу” может быть непротиворечиво истолковано на основании теории логических типов, согласно которой слово или символ могут составлять часть осмысленного суждения, то есть могут иметь в нем значение. Но это слово или символ не всегда смогут заместить другое слово или символ в том же самом или в другом суждении без возникновения бессмыслицы. Логический тип значений, например, атрибутивных и реляционных слов различен. Это значит, что такие слова имеют различное применение.

Значения слов Факт и Простой (объект) являются разными логическими типами. Это значит, что символ для факта не может заменяться символом для обозначения простого объекта, если в процессе рассуждения мы хотим сохранить значение. Символ для факта и символ для простого объекта в языке, свободном от ошибок смешения объектов разных логических типов, должны быть различными. Символ для факта должен быть предложением, так как факты утверждаются или отрицаются, но не именуются. Символом для простого объекта может быть слово. Рассел отмечает, что “способ придать значение факту состоит в его утверждении, а способ придания значения простому — в его именовании”<sup>56</sup>. В идеальном логическом языке демаркация именования и утверждения существенны. Но их специфика состоит в том, что они есть разные способы придания значения символам языка — символам для факта и символам для простого объекта, а не самим фактам и простым объектам, как в данном случае неточно отмечает Рассел. Простой объект именуется, сложный — утверждается.

В теории логических типов, допускающей только простые термины и внешние отношения, существование простых объектов и существование комплексов относится к разным логическим типам. Смысл слова

---

<sup>55</sup> Рассел Б. Логический атомизм // Аналитическая философия: Становление и развитие. М., 1998. С. 27

<sup>56</sup> Рассел Б. Логический атомизм // Аналитическая философия: Становление и развитие. М., 1998. С. 30

«существовать» здесь различен. И это различие четко может фиксироваться языком математической логики. В естественном языке эта демаркация затруднительна, так как в каждом конкретном случае требует специальных пояснений, усилий рефлексии.

Если субстанциальные, атрибутивные и реляционные слова обладают значениями разных логических типов, то специфика объекта субстанциального слова состоит в том, что он именуется. Это значит, что субстанция в концепции логического атомизма рассматривается как простой объект. В субъектно-предикатном суждении субстанция встречается в качестве субъекта, а в реляционном предложении — в качестве одного из терминов отношения. «Если то, что мы рассматриваем как простое, есть в действительности сложное, тогда мы можем попасть в затруднение, именуя его, когда все, что мы обязаны делать, так это утверждать его»<sup>57</sup>. Так, существует факт: Платон любит Сократа, но нет такого простого объекта, как платоновская любовь к Сократу. Путая разные логические функции — функции именованности и утверждения, естественный язык создает условия для онтологизации научных абстракций, которая порождает феномен существования несуществующего объекта.

### К теме 1. Наука в культуре современной цивилизации

#### Владимир Швырев о рациональности как философской проблеме<sup>58</sup>

Нет сомнения в том, что обсуждение статуса рациональности, ее роли и значения в системе сознания и человеческой жизнедеятельности, отношения к иным формам освоения действительности является в настоящее время одной из наиболее актуальных тем во всей научной литературе, связанной с изучением сознания и познания. ... Но, на наш взгляд, следует признать, что обсуждение темы рациональности выходит за рамки только научного интереса. Внимание к этой теме, проявляющееся в различных формах, можно проследить и за пределами специально-научной литературы в публицистике, литературной критике и т. д. И это нетрудно понять, поскольку речь идет об осмыслении и оценке роли и значимости "рационального начала" в современной жизни людей. ...

В самой идее рациональности как определенного типа отношения к действительности видят - и не без веских оснований - символ современной научно-технической цивилизации, повторяем, со всеми ее особенностями и противоречиями.

---

<sup>57</sup> Рассел Б. Логический атомизм // Аналитическая философия: Становление и развитие. М., 1998. С. 31

<sup>58</sup> Швырев В. С. Рациональность как философская проблема // Рациональность как предмет философского исследования. - М., 1995. С. 3-17

Следует подчеркнуть, что когда говорится о научно-технической цивилизации, то речь идет, конечно, не только об определенной форме материального производства. Научно-техническая цивилизация, как тип исторического развития общества, связана и с определенной формой общественных отношений между людьми, и с определенной формой духовного производства. Ее началом является некоторый тип активно-преобразовательного отношения человека к миру, с которым и связывается, как правило, сама идея рациональности в ее современном звучании.

Итак, проблема рациональности в сущности своей, в своих истоках выступает как философско-мировоззренческая проблема, поскольку она неизбежно оказывается связанной с осмыслением возможных типов отношения человека к миру, "вписывания" человека в мир. Это не означает, конечно, что любое обсуждение проблемы рациональности должно осуществляться на философско-мировоззренческом уровне. Существует масса аспектов этой проблемы более частного логико-методологического, историко-научного и тому подобного характера. В этом смысле проблема рациональности, безусловно, является междисциплинарной научной проблемой. Но, по нашему мнению, просто признать ее междисциплинарность было бы недостаточно. Признание ее философско-мировоззренческой сущности задает необходимую перспективу ее постановки, осмысления и исследования. В частности, только при таком подходе она может быть понята как проблема современной культуры в целом.

По-видимому, нет особой нужды доказывать, что именно такой философско-мировоззренческий подход к рациональности как к определенному типу отношения человека к миру, "вписывания" в мир, дает возможность осмыслить эту проблему как реальную жизнесмысловую проблему ориентации в мире, решения реальных задач в человеческой жизнедеятельности. Рациональность выступает тогда как определенная культурная ценность, реализуемая в определенных нормах человеческого поведения. И здесь мы уже по необходимости переходим от формальной декларации философско-мировоззренческой значимости проблемы рациональности к ее содержательному анализу и осмыслению. И очевидно, что этот анализ, как и всякий философский анализ, должен, прежде всего, носить критико-рефлексивный характер.

А что, собственно, мы вкладываем в понятие рациональности? Как отличить псевдорациональность от конструктивных форм ориентации и проектирования человеческой деятельности? Каковы тогда условия и нормы подлинно рациональной ориентации людей в мире? И каковы возможности рациональности как типа отношения к миру в осуществлении того конструктивного поведения людей, которое ведет к укреплению и росту животворных начал во всех их проявлениях? Каковы возможности рациональности в ориентации творческой деятельности, в выработке ее ориентиров - ценностей, смыслов? Выше говорилось о том, что

рациональность зачастую связывается именно с определенным типом отношения к миру, свойственного современной научно-технической цивилизации. Какова, так сказать, жесткость этой связи, можно ли в этом отношении говорить о различных типах рациональности, рассматривать саму рациональность не однозначно, а как некоторый спектр возможностей, тенденций, форм реализаций? Или это неправомерно и рациональность должна пониматься достаточно однозначно и узко? ...

Так, эволюция рассмотрения проблемы рациональности в современной философии в значительной мере определялась дискредитацией неопозитивистской программы исследования науки. Эта программа, как известно, претендовала на то, чтобы дать очень простое и по-своему последовательное решение кардинальных проблем, связанных с природой научного знания, и тем самым научной рациональности. Заметим, что само понятие рациональности или научной рациональности здесь не становилось предметом специального анализа и именно потому, что в контексте концепции знания вообще и научного знания в частности, его достаточно прозрачное содержание подразумевалось само собой. Выявившаяся в последующей критике неопозитивизма примитивность его исходной концепции имела, в частности, своим следствием проблематизацию понятий рациональности и научной рациональности. Оказывается, что содержание этих понятий далеко не самоочевидно, его уяснение требует самого серьезного критико-рефлексивного анализа, опирающегося на историю науки и культуры в целом, рассмотрения соотношения и взаимодействия различных форм духовного, духовно-практического и практического освоения действительности.

И важнейшим условием, и предпосылкой плодотворности такого критико-рефлексивного анализа выступает рассмотрение проблемы рациональности в широком историко-философском контексте, исследование генезиса и эволюции идеи рациональности в истории философской мысли. Обращение к возникновению и эволюции идеи рациональности в истории философии задает масштаб концептуальной культуры анализа этого феномена, позволяет преодолеть опасность неоправданного ограничения ее содержания, рассмотреть ее в широкой исторической перспективе, в единстве многообразия ее исторических форм. Достаточно серьезный историко-философский подход к проблеме рациональности способствует осмыслению современных форм истолкования рациональности как реализации определенных возможностей в спектре более широкого смыслового поля. Неизбежная узость частных истолкований рациональности выступает тогда как преодолеваемая в перспективе критико-рефлексивного подхода абсолютизация правомерной в своих рамках, но ограниченной реализации возможностей того типа отношения к миру, который так или иначе пробивал и пробивает себе дорогу в истории человеческой культуры. ...

Концептуальный анализ идеи рациональности сталкивается, прежде всего, с семантико-терминологическими трудностями. Какие метаморфозы претерпевает семантика латинского слова "ratio" в историческом процессе его философской концептуализации, насколько вообще можно говорить о единстве смыслового содержания этого термина? Можно ли проецировать смысл этого латиноязычного философского термина в смысловую среду формирующейся грекоязычной философской мысли? Ведь если мы утверждаем, что идея (а не термин) рациональности восходит к истокам философского сознания, то мы обязательно должны обосновать такую проекцию. К сожалению, в нашей философской мысли культура концептуально-семантического анализа, связанного с прослеживанием смысловых связей в философском языке, оставляет желать лучшего. Нет у нас достаточно подробных исследований философского языка, в котором находил в истории философии выражение аспект понятий, связанных с осознанием рационально-интеллектуального начала. ...

Суть рациональности как философско-мировоззренческой проблемы составляют поиски метафизически обосновываемой осознанной гармонизации человека и бытия, "вписывания" человека в окружающий мир. Повторяем, это не означает, что каждое осмысленное исследование рациональности обязательно должно выходить на этот глубинный философско-мировоззренческий уровень. Но, в конечном счете, анализ проблемы рациональности приводит к такой постановке вопроса.

Эта постановка вопроса о рациональности органически связана с природой философии как рационализированной формы мировоззренческого сознания, что отличает ее от таких форм мировоззрения, как религия, мифология, эстетико-художественное восприятие мира. И вопрос о возможностях рационального осмысления и решения коренных мировоззренческих проблем отношения человека к миру и мира к человеку, рационального познания Бытия, Универсума, Абсолюта выступал в истории человеческой мысли не просто как один из важных кардинальных философских вопросов, а как вопрос о смысле существования философии, о пределе ее возможностей. Философия появляется в античной Греции именно как самостоятельная свободная мысль, как стремление человека собственными силами постигнуть мир и самого себя. И именно так оценивали философию, как ее горячие сторонники, так и ее противники, прежде всего, из числа религиозных ортодоксов и на Западе среди христиан, и на Востоке в мусульманском мире. ...

Возрождение известной самостоятельности философской мысли в контексте господствующего религиозного мировоззрения было связано с признанием значимости рационального мышления как необходимого условия совершенствования самого религиозного сознания. ...

Серьезный философский рационализм всегда сочетался с признанием высших духовных ценностей, смысл, содержание которых, однако, во-первых,

может быть постигнуто человеческим духом в акте его свободной творческой деятельности, во-вторых, вписано в определенную рационально постижимую картину мира и тем самым обосновано в ней. Конечно, в рамках этой позиции могут быть весьма серьезные различия в вопросе о бытийной природе этих ценностей, варьирующиеся в спектре от последовательно религиозного до последовательно натуралистического мировоззрения. Но что, по-видимому, можно признать в качестве определяющего признака рационалистической позиции, так это признание способности человека самостоятельно, свободно постичь Истину. Различие между гуманистически ориентированным рационализмом и рационализмом, абсолютизирующим роль "рацио", очевидно, будет состоять в том, что первый всегда предполагает изначальную направленность рационального мышления на определенные позитивные ценности и смыслы человеческого существования, его ценностную интенциональность, определяемую вписанностью рациональности в общий контекст сознания. Таким образом, рациональное начало здесь действительно несамодостаточно, поскольку вторично по отношению к целостности реально вписанного в мир сознания. Иными словами, оно решает с помощью своих средств и приемов (и в наличии таковых и состоит смысл его существования) задачи ориентации в мире, которые задаются не рациональностью как таковой, а общим контекстом человеческого существования.

Неминуемое признание вписанности "рацио" в этот контекст (наличие определенных предпосылок, условий и задач, т. е. известных исходных позиций) представляет собой преграду к абсолютизации рационалистической позиции. Пафос рационализма, по-видимому, состоял в убеждении, что человек способен достичь в этой ситуации истины своими собственными активными усилиями. Вот эти-то притязания на полное постижение познавательных усилий, направленных на предмет познания, и были принципиально неприемлемыми для антирационализма. Для традиционалистского сознания границей такой активности "рацио" выступал авторитет, догма, для ортодоксально-религиозного - боговдохновенная истина, для верующего мистика, каким был оппонент Абеяра Бернар, - любовное созерцание Бога. ...

Естественно, что расширение или, напротив, ограничение возможностей рационального начала в человеческом сознании и жизнедеятельности, в решении мировоззренческих вопросов в значительной мере определяется тем, как понимается само это рациональное начало. В истории философской мысли, как известно, имело место выделение двух различных типов рационального мышления - рассудка и разума. ...

Сам Кант, формулируя свое понятие рассудка, считал, что такие его определения, как спонтанность знания (в противоположность восприимчивости чувственности), способность мыслить, а также способность образовывать понятия или суждения, если присмотреться к ним ближе,

сводятся к одному - к способности давать правила. Гегель неоднократно подчеркивал систематизирующую, упорядочивающую функцию рассудка, указывал, что последний "действует по отношению к своим предметам разделяющим и абстрагирующим образом". Определенность, четкость, артикулируемость, последовательность шагов рассуждения - все эти признаки неизменно связывались с представлением о рассудке. И необходимо подчеркнуть, что в обыденном сознании они в значительной мере рассматривались как характеристики рациональности вообще. Что же касается философско-теоретического сознания, то Кант, как известно, ограничивал возможности конструктивной познавательной деятельности работой рассудка. Гегель и называл Канта "философом рассудка по преимуществу". Разум, с точки зрения Канта, невозможен как конструктивная форма теоретической деятельности, поскольку, отрываясь от почвы опыта, неизбежно ведет к антиномиям. Гегель же оценивал отрицание конструктивных функций разума как важнейший недостаток философии Канта.

Основание конструктивных возможностей разума Гегель усматривал в его способности выходить за рамки наличных "определений мысли", иными словами, перестраивать саму систему исходных координат познавательного отношения к миру, расширять горизонт концептуальных форм познания, развивать и совершенствовать их систему. Разумное мышление, с точки зрения Гегеля, - "бесконечное" мышление, говоря современным языком, - "открытая" система, тогда как рассудок - это "конечное" мышление, действующее всегда в заданной системе исходных координат. Противоречия познания (антиномии, по Канту) являются показателями того, что конструктивные возможности мышледеятельности исчерпаны, и выступают как стимулы к пересмотру налично данных исходных предпосылок познавательного отношения к миру, их критико-рефлексивного пересмотра и развития.

Разум, таким образом, по Гегелю, - это высшая форма рациональности, связанная с возможностью постоянного критического пересмотра исходных установок и выходом на новые позиции, новые "горизонты" познавательного отношения к миру. Она предполагает возможность преодолевать противоречия, возникающие в процессе познавательной ориентации человека в мире, находить более широкие синтезирующие подходы. Основной пафос разумной рациональности - это открытость, способность к развитию, к поиску более широких и глубоких позиций, что неразрывно связано со способностью к критико-рефлексивному отношению к имеющимся налично данным установкам и взглядам.

Непосредственно гегелевскую трактовку разумного диалектического познания справедливо упрекали за "монологизм" (М. М. Бахтин), за то, что это "диалектика без критицизма" (И. Лакатош). Но сама идея разума, как развивающаяся в своих исходных установках рациональности, может быть

проинтерпретирована в духе диалога, открытости по отношению к иному сознанию, к его основаниям и установкам. Принципиально важны здесь признание критико-рефлексивного отношения к наличным исходным позициям, возможность их творческого развития. ...

Все эти соображения о "разумной рациональности" имеют, по-видимому, прежде всего тот смысл, что они дают основания для рассмотрения верхних пределов рациональности как определенного типа отношения к миру. Пристальное внимание к традиции различения рассудка и разума, как мне представляется, имеет, прежде всего, значение для четкого осознания вариабельности форм рациональности, понимания того принципиального обстоятельства, что сама идея рациональности реализовалась в истории культуры различным образом, и споры вокруг рациональности в первую очередь, на мой взгляд, связаны с этой реальной вариабельностью форм осуществления рационального отношения к миру. Но суть дела в том, что мы сталкиваемся не просто с различными равноправными, так сказать, рядоположенными формами рациональности. Существует спектр возможностей реализации принципа рациональности.

С возможностью реализации принципа или идеи рациональности в различных формах связана и такая острая и актуальная проблема, как оценка и анализ научной рациональности, ее природы, ее роли в системе культуры. Вопрос этот, как известно, интенсивно рассматривался и рассматривается в современной философии науки. Именно с его проблематизацией во многом связана критика классического неопозитивизма со стороны так называемого постпозитивизма и полемика между различными представителями последнего. Крушение четких и ясных, но оказавшихся чрезмерно упрощенными, представлений логических позитивистов о природе научного знания, собственно, и заставило сформулировать проблему научной рациональности как самостоятельную проблему. В системе концептуальных координат логического позитивизма такой проблеме, по существу, не было места. Там не употреблялся и сам термин "научная рациональность", в нем, как в особом термине, не было потребности, поскольку все связанные с его современным содержанием вопросы решались очень просто на основе той модели знания вообще и научного знания, в частности, которой придерживались сторонники логического позитивизма.

Но после того как пришлось признать сложный многослойный характер научного знания, наличие в нем содержания, обусловленного философско-мировоззренческими факторами, со всей резкостью встал вопрос, что же все-таки делает или должно делать науку формой рационального познания, поддерживая ее рациональность при всех воздействиях внешних социокультурных и психологических детерминаций.

...

Проблема научной рациональности, по моему глубокому убеждению (в чем я, по-видимому, однако, далеко не оригинален), не может

рассматриваться как проблема внутринаучной методологии. Конечно, рассмотрение таких вопросов, как критерии и нормы логической доказательности, критерии эмпирической проверяемости, сравнительные оценки конструктивности исследовательских программ и тому подобное, имеет прямое отношение к этой проблеме, и теоретическая культура ее рассмотрения предполагает серьезное знание всех этих вопросов. Но глубинные корни проблемы научной рациональности лежат все-таки в философско-мировоззренческой сфере. И здесь возникает, конечно, проблема "образа науки" как той формы культуры, в которой призван получить свое воплощение принцип рациональности в его наиболее проявленной "чистой" форме. Но "образ науки", как это сейчас, по-видимому, общепризнанно в соответствующей литературе, - это историческая категория. В различные эпохи сами идеалы и нормы научной рациональности принимают различную форму.

Достаточно проблематичной является также специфика проявления принципов научной рациональности в гуманитарном знании, в известной мере, и в технических науках. С другой стороны, существует ли некий инвариант научной рациональности и если существует, то в чем он состоит? Все эти далеко не легкие вопросы должны обсуждаться при рассмотрении проблемы места и роли науки именно в плане реализации в ней в наиболее развитом виде рациональности как ценности, как необходимого начала человеческой культуры. При оценке и анализе интенсивных и многочисленных, имеющих долгую историю, споров рационализма и антирационализма, сциентизма и антисциентизма следует все время помнить, что именно подразумевается под рациональностью, под наукой, под научной рациональностью. Основная линия критики абсолютизации научной рациональности как определенной ценностной позиции в современной культуре связана с известным образом науки, который, с некоторой степенью условности, можно назвать позитивистским. Этот образ науки предполагает отрыв научной рациональности от гуманистических основ культуры, от нравственных и эстетических начал, от человека с его реальными проблемами и заботами. Этот образ науки, конечно, имеет свои корни в особенностях реального развития современной науки.

Эти особенности были заложены еще научной революцией Нового времени. Но все-таки не надо забывать, что этот образ науки не просто фиксирует известную реалию, но и выражает определенное к ней отношение, закрепляет это отношение. Критическому анализу такого образа науки и научной рациональности, вытекающих отсюда философско-мировоззренческих следствий посвящена работа Н. Н. Трубникова "Кризис европейского научного разума. Философия науки и философии жизни", являющаяся частью его большого труда, к сожалению, в силу достаточно хорошо известных причин, не опубликованного при его жизни. Н. Н. Трубников рассматривал принципиальные вопросы, связанные с оценкой

роли научной рациональности как общекультурной мировоззренческой ценности. Споры вокруг этих вопросов, как известно, имеют давнюю историю, составляя основание противопоставления сциентизма и антисциентизма. ...

Однако, несомненно и то, что разрушение элементарной этики в науке, приводившее к вырождению научной мысли, высветило уязвимые места научной рациональности как механизма культуры. В иных социальных условиях эти уязвимые места обнаруживают себя в меньшей степени, хотя, безусловно, также дают о себе знать. Эта уязвимость принципа научной рациональности, как он сформировался в контексте образа классической науки, идущей от Нового времени, заключается в возможности отрыва научно-рационального подхода к действительности от реализации гуманистических ценностей.

Речь идет именно об отрыве, потенциально содержащем противопоставление, а не об их дифференциации. Развитие науки в нашу эпоху убедительно показало, что для того, чтобы наука не превращалась в деструктивную по отношению к подлинной культуре силу, она должна обладать ответственностью перед человечеством, и, если угодно, перед универсумом. Но вот так трактовать самое эту ответственность? Только ли в плане ответственности за возможные последствия научного исследования? Такая ответственность у научного работника как у гражданина, как у человека, конечно, существует, но такая ответственность – за последствия своих деяний – имеет место у людей, приобщенных к любой сфере деятельности. Здесь возможны, разумеется, различные мнения, но я полагаю, что сочетание принципа научно-рационального (в идеале) познания с реализацией гуманистических ценностных установок не просто как внешнее требование, а как норма работы может реализовываться в науке определенного типа. Представляется, что современные тенденции развития науки постепенно приводят к формированию науки такого типа.

Этот тип связан с изменением самой предметности науки, той "картины мира", которая лежит в ее основе. Классическая наука исходила из вещно-объективной картины мира. Человек в ней может выступать или как своеобразное натуральное тело, или вообще оказывается необъясним с научной точки зрения, отсюда, кстати, та дуалистичность "мира природы", и "мира человека" ("мира свободы"), к которой неизбежно приходила ориентировавшаяся на классическую науку, но, тем не менее, не порывавшая с миром человека, философия Декарта и Канта.

Современная же наука идет к тому, чтобы рассматривать не мир объектов, мир вещей, а мир, включающий человека и его деятельность в мире объектов и в общении с себе подобными. Это, конечно, очень общая фраза, она может претендовать только на очерчивание принципиальных путей развития науки, но ясно, что новый тип предметности требует и нового типа научной рациональности. Основа последней не может сводиться просто

к констатации внешней данности. Само "объективное" положение дел включает в себя напряженность проблемной ситуации, необходимость выбора, ситуацию становления при наличии противоборствующих тенденций и т.д. Научная рациональность должна поэтому предполагать проектное мышление, разработку и оценку различных альтернативных программ в существующей ситуации с учетом человека как активного участника формирования реальности. И объективность научного подхода, которая, несомненно, является его обязательным моментом, важнейшей ценностной установкой реализуется не просто в констатации условий, хотя, конечно, и это необходимо. Объективность научно-рационального мышления призвана находить свое воплощение в науке охарактеризованного выше типа, в постоянной способности критически отнестись к существующим позициям, что, очевидно, предполагает развитые механизмы рефлексии, позволяющие раздвинуть рамки проблемной ситуации, изменить "горизонт" существующего сознания.

Наука охарактеризованного выше типа не просто дает информацию о внешнем человеку мире, которая используется каким-то образом в его деятельности, осуществляемой вне науки. Наука выступает здесь как система управления деятельностью, она включена в деятельность в качестве ее идеального плана. С этой точки зрения, по-видимому, и следует рассматривать специфику соединения науки с практикой в современную эпоху.

Итак, рассматривая вопрос о научной рациональности, можно утверждать, что в основе всякой научной рациональности лежат принципы объективности познания предмета, познания предмета "как он есть сам по себе" и принцип рефлексивности, то есть постоянной готовности к сознательному критическому контролю исходных предпосылок познавательной деятельности. Эти принципы находятся между собой в органической взаимосвязи, фактически это две стороны одной медали. Объективность, познание предмета как самого по себе - это идеал научно-теоретической рациональности, и в деятельностной концепции познания отчетливо осознается, что непредпосылочное познание вообще невозможно, и поэтому восприятие предмета, как он есть в действительности, всегда предполагает отпечаток этих предпосылок, в том числе и ценностного характера. Специфика научно-теоретической рациональности, по сравнению с другими формами познания не в том, что она как-то избавляется от этих предпосылочных субъективных факторов, а в том, что она способна развить критико-рефлексивные механизмы, направленные на их выявление и анализ, что способствует развитию субъективной позиции, ее углублению и расширению.

Эти принципы научной рациональности так или иначе действовали и действуют в науке на протяжении всей ее истории, начиная с зарождения ее как формы теоретического сознания. Но в периоды существования

"нормальной науки" при относительном господстве определенных парадигм, пользуясь терминологией Т.Куна, фактор критико-рефлексивного отношения к собственным предпосылкам обычно ослабевает, возникает опасность догматизации науки. Такова действительная опасность, которую "обыграл" П. Фейерабенд в своей критике науки. Мы не говорим уже о возможности прямой идеологизации науки, которая имела место у нас в период господства тоталитарного строя. Однако, разумеется, принципы объективности и рефлексивности проявляются по-разному в различные периоды истории науки. В современном типе науки, отходящем от научно-объектной картины мира, как мы стремились показать выше, эти принципы должны иметь свою специфику. Уяснение этой специфики должно происходить в контексте рассмотрения исторической перспективы понимания рациональности; только при таком подходе, как мне представляется, мы можем избежать нигилизма по отношению к научной рациональности как культурной ценности в целом, сознательно относясь, в то же время, к действительной ценностно-мировоззренческой ограниченности "зауженных" образов научной рациональности.

Философско-мировоззренческий подход к проблеме рациональности имеет, в конечном счете, в своей основе рассмотрение рациональности в контексте человеческой жизнедеятельности. Рассматривая современный образ научной рациональности, мы, в известной мере, вынуждены были коснуться темы научной рационализации деятельности. Понятие рационального действия (ценностно-рационального и целерационального) в свое время сформулировал М. Вебер, от которого и идет традиция концептуального анализа данной проблемы. ...

В нашем труде важные ее аспекты рассматриваются в текстах А. Л. Никифорова "Рациональность и свобода" и И. Т. Касавина "О ситуациях проблематизации рациональности". Можно не соглашаться с точкой зрения А. Л.Никифорова, отстаивающего идею несовместимости рациональности и свободы, - а я лично с ней не согласен - но бесспорно, что обсуждение самой этой проблемы в данной статье, написанной достаточно четко и логично, способствует уяснению самой сути проблемы. На мой взгляд, все дело в том, как мы понимаем рациональность. Если ее понимать так, как ее понимает А. Л.Никифоров, - то есть свести ее к рассудочной рациональности, целесообразности в системе заданных координат деятельности, с моей точки зрения, скорее поведения, - то такая рациональность действительно трудно совместима со свободой. В то же время, подлинная свобода, которая, конечно, не сводится к осознанию внешне заданной необходимости, предполагает ответственность рационально-объективного рефлексивного анализа проблемной ситуации, рациональное понимание движущих сил, оснований ее напряженности и рациональную оценку и осознание возможных путей ее преодоления и связанных с ними последствий. ...

Отмеченные выше признаки объективности и рефлексивности, выступающие в качестве исходных принципов научной рациональности, выступают и в качестве основополагающих идеалов и норм рационализированной деятельности в любой сфере культуры.

### Наука как рационально-эмпирическое исследование: К оценке ценности рациональности и эмпирической реальности знания<sup>59</sup>

Наука сегодня существует как развитый вид знания о мире и человеке, как способ познания еще не познанного бытия, как когнитивный социальный институт, как вид и сторона культуры. Современная наука все в большей мере становится источником не только когнитивных, но и технологических, а также социальных инноваций. Глубина и характер влияния научных технологий на изменение мира и человека радикальны, степень же радикальности неопределенна по своим последствиям. Новые научные знания востребованы современной техногенной цивилизацией, что приводит к их ускоренному росту, открывает новые возможности их практического применения. Эти и многие другие обстоятельства являются основанием возрастающего философского интереса к исследованию специфики и возможностей науки. Этот интерес имеет практическое значение.

Остенсивно определяя содержание понятия науки, укажем на такие науки, как логика и математика, кибернетика и информатика, астрономия и физика, биология и физиология, психология и социология, экономика и историография, лингвистика и филология. Эти и другие науки соединены в такие области научного знания, как «формальные» науки, естествознание, социальные и гуманитарные науки, технические, сельскохозяйственные и медицинские науки. Ясно, что этот список не исчерпывает развивающегося многообразия отдельных наук, а также множества областей научного знания.

Наука как вид знания характеризуется рядом атрибутивных признаков. Наука предметна. Этот атрибутивный признак выражает объективную реальность содержания научного знания. Посредством науки познаются определенные предметные миры. Отдельные науки, группы научных дисциплин характеризуются специфической предметностью. Понимание и определение предмета той или иной науки может изменяться, реально изменяется. Неизменным же остается свойство предметности научного знания.

Естественные науки есть определенный способ познания природы. Явления природы есть универсум естественнонаучного познания. Социальные науки направлены на исследование общества, бытие которого представлено в его специфических типах событий и процессов. Гуманитарные науки предметно определяют через текстуальный способ опредмечивания человеческой субъективности и интерсубъективности.

---

<sup>59</sup> Автор – редактор-составитель.

Технические науки предметно ориентированы на техническую реальность, созданную человеком, на ее познание и преобразование. Сельскохозяйственные науки являются познанием соответствующей практики. Медицинские науки предметно специфицируются посредством предметов понятий здоровья и болезней человека. Предметной особенностью так называемых «формальных» наук (логики, математики) является исследование специфических отношений. Отношения следования между высказываниями (индуктивные, дедуктивные) включаются в предмет логики. Познание чисел и фигур, их свойств и отношений изначально очерчивало предмет арифметики и геометрии как разделов математической науки.

Наука методологически фундирована. Этот атрибутивный признак выражает рациональность организации научного исследования. Особенностью научного познания соответствующих предметных миров является систематическое применение определенного метода (методов) научного исследования. Обобщенно говоря, опыт есть универсальный метод всех эмпирических наук. Это тавтологическое определение метода эмпирических наук лишь подчеркивает универсальность таких научных методов, как наблюдение, измерение, экспериментирование.

Научные наблюдение, измерение, экспериментирование столь же разнообразны, сколь различны предметные миры соответствующих наук. Методы наблюдения в астрономии и биологии, психологии и социологии, например, различаются в зависимости от специфики наблюдаемых предметов, средств наблюдения, языков и теорий научных дисциплин. Человеческий глаз (глаз ученого) есть естественное средство наблюдения событий, происходящих в мире макропроцессов. Микроскоп есть прибор для наблюдения событий, происходящих в так называемом микромире. Телескоп есть необходимое техническое средство наблюдения событий, происходящих в мега-мире.

Результаты научных наблюдений записываются в протоколах наблюдений. Средством их записи является язык определенной науки. Так, языки астрономии и биологии, психологии и социологии существенно различаются между собой. Основания их различий сводятся к различиям предметов соответствующих научных дисциплин. Предметное содержание некоторой науки выражается в семантике её языка. Эта смысловая связь предмета науки и ее языка опосредована историей, культурой, опытом.

Язык записи протоколов научных наблюдений определяется не только свойствами событий предметного мира научной дисциплины. Язык протоколов детерминирован предметно, но понимание предмета является продуктом истолкований, в том числе философских. Язык науки включает в себя три группы терминов – дескриптивные, эгоцентрические и логические термины. Дескриптивные термины семантически отнесены к характеристикам опыта научной дисциплины. Эгоцентрические термины указывают на

присутствие познающего субъекта в ситуациях наблюдения, измерения, экспериментирования. Логические термины применяются для построения утверждений, их систем, которые и формируют наличную сферу научного знания.

Предметное содержание дескриптивных терминов может быть интерпретировано и выражено посредством двух эпистемологически различных типов языков наблюдения. Дескриптивные термины можно интерпретировать либо физически (посредством представлений о физических событиях, процессах), либо психологически (посредством восприятий наблюдателя). Выбор перцептивного или физикального языка записи протоколов научных наблюдений ведет к возникновению и обсуждению особых эпистемологических проблем.

Эпистемологический выбор языка записи протоколов научных наблюдений определяется не только прагматическими соображениями здравого смысла ученых, но и философскими истолкованиями научного знания и познания. Если в системе высказываний, выражающих научное знание, выделяется их подсистема, наделяемая качеством непогрешимости, то возникает фундаменталистский образ науки.

Если в качестве фундамента знания полагается множество проверочных высказываний науки (множество протокольных предложений, предложений наблюдения), а все остальные высказывания должны быть логически сведены к проверочным, то эпистемологическое содержание проверочных высказываний приобретает статус гаранта истинности всего научного предприятия. Само же протокольное предложение, записанное перцептивным языком наблюдения, вынуждено базироваться на психологическом опыте автора протокола наблюдения. Это ведет к возможности солипсистского истолкования природы научного знания. Если протокольное предложение записано посредством физикального языка, то возникает не менее сложная проблема теоретической нагруженности смыслового содержания протокольного предложения.

Понимая науку как рационально-эмпирическое исследование, мы задаемся вопросом о роли науки и научного сообщества в современном мире. Анализ показывает, что научное знание, воплощаясь в технологиях, творит мир материального бытия человека и общества. Это открывает две возможности: возможности практически безграничной технологической экспансии в мире материального бытия и возможности омницида, всеобщего самоуничтожения человечества. Научному сообществу приходится творить в интервале этой дилеммы.

Креативные возможности научных открытий ставят вопрос об ответственности научного сообщества перед людьми, культурой, цивилизацией, историей. Ответственность научного сообщества осознается как обязанность конкретного ученого. Следует ли различать обязанности ученого перед наукой и перед обществом? Если принять во внимание, что

различие не есть противопоставление, то такая постановка вопроса может быть конструктивной. В чем состоят обязанности ученого перед обществом? Для ответа на этот вопрос примем во внимание очевидное: ученый – человек! Ученый должен творить должное, то есть то, что легитимировано моралью. В этом суть обязанностей ученого перед обществом. Идеал его деятельности: применять знания для умножения общественного блага. Проблема, возникающая при реализации этого идеала, состоит в том, что применение знания в обществе с углубляющимся разделением труда многопланово и многовариантно опосредовано. Ученый производит новое знание, а развитое и дифференцированное общественное производство находит возможности для его применения в разнообразных типах деятельности. Ученый и научное сообщество в целом не могут контролировать ход и направленность применения научных знаний.

Каковы обязанности ученого перед наукой? Позитивные содержания профессиональных обязанностей ученого можно выразить фразой: познавать сущее как сущее, творить знание как знание. Критические содержания профессиональных обязанностей ученого сводятся к тому, чтобы различать знание и незнание, не подменять знание незнанием. Способность такого различия предполагает понимание природы знания и незнания, что выводит ученого на уровень философской деятельности, философского исследования.

Сознательно и ответственно действующий ученый осуществляет философский выбор. Философ, сознавая связь философского исследования с опытом бытия человека-в-мире, естественным образом обращается к такому виду опыта, каким является исторический опыт бытия науки. Философ осмысливает природу научного знания, последствия его применения, в том числе в контексте философского дискурса.

Размышление о профессиональной ответственности и профессиональных обязанностях ученого и философа приводят к постановке вопроса об их профессиональном долге. Профессиональный долг ученого состоит в производстве нового знания. Аналогичный долг философа предполагает, в частности, экспертную оценку ценности рациональности и эмпирической реальности научного знания. В более широком плане профессиональный долг философа состоит в осмыслении, оценке и переоценке опыта бытия человека-в-мире.

Понимание взаимосвязи науки и философии показывает, что ученый и философ, занимая определенное (свое) место человека-в-мире, непрерывно осуществляют оценку и переоценку ценности рациональности и эмпирической реальности научного знания. Как соотносятся профессиональный долг ученого и философа с идеалом возможной свободы творчества? Максимы «познавать сущее» и «творить должное» приобретают свое специфическое содержание в контекстах профессиональной деятельности, как ученого, так и философа. Тема свободы – тема конкретной

реализации возможностей в целесообразном модусе человеческой активности. «Ученый» - это абстракция от «человека». То же самое нужно сказать и о «философе». Редукция человека к ученому, философу, к некоторой профессии есть отчуждение креативного потенциала человека, своеобразное формирование одномерности человека, минимизация многомерного опыта бытия человека-в-мире.

Актуальным и по-своему интересным является вопрос о существовании нравственных запретов в профессиональной деятельности ученого и философа. Если требование объективности знания не есть нравственное требование, то нужно признать, что наука есть своеобразный вненравственный дискурс. Природе науки в этом смысле нравственные запреты не свойственны. Человек, общество, культура, государство предлагают нравственные регулятивы в сфере научной деятельности. Они подобны «заповеди Христа», «клятве Гиппократа». Все целесообразные запреты исходят из одного мета-запрета: «не навреди!» Его истоком является оценка и переоценка ценности жизни. Вся человеческая история является субъектом этой стратегии оценки и переоценки ценности.

А как обстоит дело с запретами в сфере профессиональной деятельности философа? Осмысливая универсум философствования, каковым является опыт бытия человека-в-мире, философия осмысливает и свои собственные предпосылки, установки всех философских учений. В этом состоит сущностная свобода философствования. Её наличие является условием возможности бытия философии как особой интеллектуальной традиции.

Радикальный вопрос: нужна ли такая традиция культуре? Может ли «навредить» философское исследование? Опыт истории показывает, что были, есть и, не исключено, будут социальные силы, которым свободное философское исследование нежелательно, нецелесообразно, неприемлемо. Сама же по себе философия является способом осмысления положения человека в мире, выступает средством понимания мира, взаимопонимания между людьми. Деструктивного начала в философии не обнаруживается.

Нередко возникает вопрос о том, как соотносятся в научном сообществе корпоративные и нравственные ценности. Эмпирически на него отвечает социология. Философия же - полагает и предлагает, оценивает и переоценивает. Социология описывает. Предписывают же философия, этика, религия, культура, государство. Нравственные ценности не могут быть корпоративными. Корпоративные установления фактически не являются духовными ценностями. Нравственный идеал современного ученого есть момент нравственного идеала современного человека. В позитивном смысле он состоит в творчестве добра, в негативном смысле он сводится к максиме «Не навреди!»

## К теме 2. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции

### Карл Поппер об эволюционной эпистемологии<sup>60</sup>

#### *Введение*

Эпистемология - английский термин, обозначающий теорию познания, прежде всего научного познания. Это теория, которая пытается объяснить статус науки и ее рост. Дональд Кэмпбелл назвал мою эпистемологию эволюционной, потому что я смотрю на нее как на продукт биологической эволюции, а именно - дарвиновской эволюции путем естественного отбора.

Основными проблемами эволюционной эпистемологии я считаю следующие: эволюция человеческого языка и роль, которую он играл и продолжает играть в росте человеческого знания; понятия (*ideas*) истинности и ложности; описания положений дел (*states of affairs*) и способ, каким язык отбирает положения дел из комплексов фактов, составляющих мир, то есть действительность.

Сформулируем это кратко и просто в виде двух следующих тезисов.

Первый тезис. Специфически человеческая способность познавать, как и способность производить научное знание, являются результатами естественного отбора. Они тесно связаны с эволюцией специфически человеческого языка.

Этот первый тезис почти тривиален. Мой второй тезис, возможно, несколько менее тривиален.

Второй тезис. Эволюция научного знания представляет собой в основном эволюцию в направлении построения все лучших и лучших теорий. Это - дарвинистский процесс. Теории становятся лучше приспособленными благодаря естественному отбору. Они дают нам все лучшую и лучшую информацию о действительности. (Они все больше и больше приближаются к истине.) Все организмы - решатели проблем: проблемы рождаются вместе с возникновением жизни.

Мы всегда стоим лицом к лицу с практическими проблемами, а из них иногда вырастают теоретические проблемы, поскольку, пытаясь решить некоторые из наших проблем, мы строим те или иные теории. В науке эти теории являются высоко конкурентными. Мы критически обсуждаем их; мы проверяем их и элиминируем те из них, которые, по нашей оценке, хуже решают наши проблемы, так что только лучшие, наиболее приспособленные теории выживают в этой борьбе. Именно таким образом и растет наука.

---

<sup>60</sup> Карл Р. Поппер. Эволюционная эпистемология // Эволюционная эпистемология и логика социальных наук: Карл Поппер и его критики. Составление Д.Г.Лахути, В.Н.Садовского, В.К.Финна. М.: Эдиториал УРСС, 2000.

Однако даже лучшие теории - всегда наше собственное изобретение. Они полны ошибок. Проверая наши теории, мы поступаем так: мы пытаемся найти ошибки, которые скрыты в наших теориях. Иначе говоря, мы пытаемся найти слабые места наших теорий, точки их слома. В этом состоит критический метод.

В процессе критической проверки часто требуется большая изобретательность.

Эволюцию теорий можно изобразить следующей схемой:

$P1 \rightarrow TT \rightarrow EE \rightarrow P2$ .

Проблема (P1) порождает попытки решить ее с помощью пробных теорий (tentative theories) (ТТ). Эти теории подвергаются критическому процессу устранения ошибок (error elimination) ЕЕ. Выявленные нами ошибки порождают новые проблемы P2. Расстояние между старой и новой проблемой часто очень велико: оно указывает на достигнутый прогресс.

Ясно, что этот взгляд на прогресс науки очень напоминает взгляд Дарвина на естественный отбор путем устранения неприспособленных - на ошибки в ходе эволюции жизни, на ошибки при попытках адаптации, которая представляет собой процесс проб и ошибок. Так же действует и наука - путем проб (создания теорий) и устранения ошибок.

Можно сказать: от амебы до Эйнштейна всего лишь один шаг. Оба действуют методом предположительных проб (ТТ) и устранения ошибок (ЕЕ). В чем же разница между ними?

Главная разница между амебой и Эйнштейном не в способности производить пробные теории ТТ, а в ЕЕ, то есть в способе устранения ошибок.

Амеба не осознает процесса устранения ошибок. Основные ошибки амебы устраняются путем устранения амебы: это и есть естественный отбор.

В противоположность амебе Эйнштейн осознает необходимость ЕЕ: он критикует свои теории, подвергая их суровой проверке. (Эйнштейн говорил, что он рождает и отвергает теории каждые несколько минут.) Что позволило Эйнштейну пойти дальше амебы? Ответ на этот вопрос составляет основной, третий тезис настоящей статьи.

Третий тезис. Ученому-человеку, такому как Эйнштейн, позволяет идти дальше амебы владение тем, что я называю специфически человеческим языком.

В то время как теории, вырабатываемые амебой, составляют часть ее организма, Эйнштейн мог формулировать свои теории на языке; в случае надобности - на письменном языке. Таким путем он смог вывести свои теории из своего организма. Это дало ему возможность смотреть на свою теорию как на объект, смотреть на нее критически, спрашивать себя, может ли она решить его проблему и может ли она быть истинной и, наконец, устранить ее, если выяснится, что она не выдерживает критики.

Для решения такого рода задач можно использовать только специфически человеческий язык.

Эти три тезиса, взятые вместе, составляют основу моей эволюционной эпистемологии.

## *2. Традиционная теория познания*

В чем состоит обычный подход к теории познания, к эпистемологии? Он полностью отличается от моего эволюционного подхода, который я обрисовал в разделе 1. Обычный подход требует оправдания (джастификации) теорий наблюдениями. Я отвергаю обе составные части этого подхода.

Этот подход обычно начинается с вопроса типа "Откуда мы знаем?", который, как правило, понимается в том же смысле, что и вопрос "Какого рода восприятие или наблюдение является основанием наших утверждений?". Другими словами, этот подход связан с оправданием наших утверждений (в соответствии с предпочитаемой мною терминологией - наших теорий), и он ищет это оправдание в наших восприятиях и наших наблюдениях. Этот эпистемологический подход можно назвать *обсервационизмом*.

Обсервационизм исходит из того, что источником нашего знания являются наши чувства, или наши органы чувств; что нам "даются" некоторые так называемые "чувственные данные" (чувственное данное - это нечто такое, что дано нам нашими чувствами), или некоторые восприятия, и что наше знание есть результат или сводка этих чувственных данных, или наших восприятий, или полученной информации. Место, где эти чувственные данные сводятся воедино, или усваиваются - это, конечно, голова, ...

Эту теорию можно изложить и следующим образом. Чувственные данные вливаются в бадью через семь хорошо известных отверстий - два глаза, два уха, один нос с двумя ноздрями и рот, а также через кожу - орган осязания. В бадье они усваиваются, а конкретнее - связываются, ассоциируются друг с другом и классифицируются. А затем из тех данных, которые неоднократно повторяются, мы получаем - путем повторения, ассоциации, обобщения и индукции - наши научные теории.

Бадейная теория, или обсервационизм, является стандартной теорией познания от Аристотеля до некоторых моих современников, например, Бертрانا Рассела, великого эволюциониста Дж. Холдейна или Рудольфа Карнапа.

Эту теорию разделяет и первый встречный.

Первый встречный может сформулировать ее очень кратко: "Откуда я знаю? Потому, что я держал глаза открытыми, я видел, я слышал". Карнап также отождествляет вопрос "Откуда я знаю?" с вопросом "Какие восприятия или наблюдения являются источником моего знания?".

Эти бесхитростные вопросы и ответы первого встречного дают, конечно, достаточно верную картину ситуации, как он ее видит. Однако это не та позиция, которую можно вывести на более высокий уровень и преобразовать в такую теорию познания, к которой можно было бы отнестись серьезно.

Прежде чем перейти к критике бадеиной теории человеческого сознания, я хочу заметить, что возражения против нее восходят к временам Древней Греции (Гераклит, Ксенофан, Парменид). Кант очень хорошо понимал эту проблему: он обратил особое внимание на разницу между знанием, полученным независимо от наблюдения, или априорным знанием, и знанием, получаемым в результате наблюдения, или апостериорным знанием. Мысль о том, что у нас может быть априорное знание, шокировала многих людей. Великий этолог и эволюционный эпистемолог Конрад Лоренц предположил, что кантовское априорное знание могло быть знанием, которое когда-то - сколько-то тысяч или миллионов лет назад - первоначально было приобретено *a posteriori*. ... Я предположил, что априорное знание никогда не было апостериорным и что с исторической и генетической точки зрения все наше знание является изобретением (*invention*) животных и поэтому априорным с момента возникновения (хотя, конечно, не априорно верным в смысле Канта). Полученное таким образом знание адаптируется к окружающей среде путем естественного отбора: кажущееся апостериорным знание всегда есть результат устранения плохо приспособленных априорно изобретенных гипотез, или адаптаций. Другими словами, всякое знание есть результат пробы (изобретения) и устранения ошибок - плохо приспособленных априорных изобретений.

Таким образом, метод проб и ошибок - это тот метод, которым мы активно добываем информацию об окружающей нас среде.

### *3. Критика традиционной теории познания*

Мой четвертый тезис (который я преподаю и проповедую уже более 60 лет) состоит в следующем:

Каждый аспект джастификационистской и обсервационистской философии познания ошибочен:

1. Чувственных данных и тому подобных переживаний (*experiences*) не существует.

2. Ассоциаций не существует.

3. Индукции путем повторения или обобщения не существует.

4. Наши восприятия могут нас обманывать.

5. Обсервационизм, или бадеиная теория - это теория, утверждающая, что знания могут вливаться в бадью снаружи через наши органы чувств. На самом же деле мы, организмы, чрезвычайно активны в приобретении знания - может быть даже более активны, чем в приобретении пищи. Информация не вливается в нас из окружающей среды. Это мы исследуем окружающую среду

и активно высасываем из нее информацию, как и пищу. А люди не только активны, но иногда и критичны.

Знаменитый эксперимент, опровергающий бадейную теорию и особенно теорию чувственных данных, проведен Хельдом (Held) и Хайном (Hein) в 1963 г. Он описан в книге, которую мы написали вместе с сэром Джоном Экклзом (Popper and Eccles, 1977). Это эксперимент с активным и пассивным котятками. Эти два котенка связаны так, что активный котенок двигает пассивного в колясочке в том же самом окружении, в котором перемещается сам. В результате пассивный котенок с очень высокой степенью приближения получает те же самые восприятия, что и активный котенок. Однако проведенные после этого тесты показывают, что активный котенок многому научился, в то время как пассивный не научился ничему.

Защитники обсервационистской теории познания могли бы на эту критику ответить, что ведь есть еще кинестетическое чувство, чувство нашего движения, и что отсутствие кинестетических чувственных данных на входе органов чувств пассивного котенка может объяснить - в рамках обсервационистской теории - почему он ничему не научился. Обсервационист мог бы сказать, что этот эксперимент показывает всего лишь то, что зрительное и слуховое восприятия могут быть полезны, только если они ассоциируются с кинестетическими восприятиями.

Чтобы сделать мое отвержение обсервационизма, или бадейной теории, или теории чувственных данных, независимым от любых подобных возражений, я сейчас сформулирую аргумент, который считаю решающим. Этот аргумент специфичен для моей эволюционной теории познания.

Его можно сформулировать следующим образом. Мысль о том, что теории представляют собой сводку чувственных данных, или восприятий, или наблюдений, не может быть истинной по следующим причинам.

С эволюционной точки зрения теории (как и всякое знание вообще) представляют собой часть наших попыток адаптации, приспособления к окружающей среде. Такие попытки подобны ожиданиям и предвосхищениям. В этом и состоит их функция: биологическая функция всякого знания - попытка предвосхитить, что произойдет в окружающей нас среде. Однако и наши органы чувств, например глаза, тоже такие же средства адаптации. Рассматриваемые с этой точки зрения, они являются теориями: организмы животных изобрели глаза и усовершенствовали их во всех деталях как предвосхищение, или теорию о том, что свет в видимом диапазоне электромагнитных волн будет полезен для извлечения информации из окружающей среды, для высасывания из окружающей среды информации, которую можно интерпретировать как показатель состояния окружающей среды - и долгосрочного, и краткосрочного.

Очевидно вместе с тем, что наши органы чувств логически первичны по отношению к нашим чувственным данным, существование которых предполагается обсервационизмом, - несмотря на то, что между ними могла

иметь место обратная связь (если бы чувственные данные действительно существовали), так же как возможна обратная связь наших восприятий с органами чувств.

Поэтому невозможно, чтобы все теории или аналогичные теориям конструкции возникали в результате индукции, или обобщения мнимых чувственных "данных", кажущегося "данными" потока информации от наших восприятий или наблюдений, потому что органы чувств, высасывающие информацию из окружающей среды, генетически, как и логически, первичны по отношению к информации.

Я думаю, что этот аргумент является решающим и что он ведет к новому взгляду на жизнь.

#### *4. Жизнь и приобретение знания*

Жизнь обычно характеризуют следующими свойствами или функциями, которые в значительной степени зависят друг от друга: 1. Размножение и наследственность. 2. Рост. 3. Поглощение и усвоение пищи. 4. Чувствительность к раздражителям-стимулам. Я думаю, что эту четвертую функцию можно описать также иным способом: а) Решение проблем (проблемы, которые могут возникать из внешней окружающей среды или из внутреннего состояния организма). Все организмы - решатели проблем. б) Активное исследование окружающей среды, которому часто помогают случайные пробные движения. (Даже растения исследуют окружающую их среду). 5. Построение теорий об окружающей среде в форме физических органов или иных анатомических изменений, новых вариантов поведения или изменений существующих вариантов поведения.

Все эти функции порождаются самим организмом. Это очень важно. Все они - акции организма. Они не являются реакциями на окружение.

Это можно сформулировать и следующим образом. Именно организм и состояние, в котором он оказался, определяют, или выбирают, или отбирают, какого рода изменения окружающей среды могут быть для него "значимыми", чтобы он мог "реагировать" на них как на "стимулы".

Обычно говорят о стимуле, запускающем реакцию, и обычно имеют при этом в виду, что сначала в окружающей среде появляется стимул, который вызывает реакцию организма. Это приводит к ошибочной интерпретации, согласно которой стимул - это некая порция информации, вливающейся в организм снаружи, и что в целом стимул первичен: он есть причина, предшествующая реакции, то есть действию.

Я думаю, что все это принципиально ошибочно.

Ошибочность этой концепции связана с традиционной моделью физической причинности, которая не работает применительно к организмам и даже применительно к автомобилям или радиоприемникам, как и вообще применительно к устройствам, имеющим доступ к некоторому источнику

энергии, которую они могут расходовать разными способами и в разном количестве.

Даже автомобиль или радиоприемник отбирают - в соответствии со своим внутренним состоянием - те стимулы, на которые они реагируют. Автомобиль может не отреагировать должным образом на нажатие акселератора, если он не снят с тормоза. А радиоприемник не прельстится самой красивой симфонией, если он не настроен на нужную волну.

Это же относится и к организмам, и даже в еще большей степени, поскольку им приходится настраивать и программировать себя самим. Они настраиваются, например, структурой своих генов, каким-нибудь гормоном, недостатком пищи, любопытством или надеждой узнать что-нибудь интересное. Это является сильным аргументом против бадейной теории сознания, которую часто формулируют следующим образом: "Нет ничего в интеллекте, чего раньше не было бы в ощущениях" ... Это - девиз обсервационизма, бадейной теории сознания.

### *5. Язык*

Высказанные соображения показывают нам значение активного, исследовательского поведения животных и человека. Понимание этого очень важно не только для эволюционной эпистемологии, но и для эволюционной теории в целом. Теперь, однако, я должен перейти к центральному пункту эволюционной эпистемологии - эволюционной теории человеческого языка.

Самый важный известный мне вклад в эволюционную теорию языка лежит, погребенный в небольшой статье, написанной в 1918 г. моим бывшим учителем Карлом Бюлером (Buhler, 1918). В этой статье, на которую обращают слишком мало внимания современные исследователи лингвистики, Бюлер выделяет три стадии развития языка. На каждой из этих стадий язык имеет определенную задачу, определенную биологическую функцию. Низшая стадия - это та, на которой единственной биологической функцией языка является экспрессивная функция - внешнее выражение внутреннего состояния организма, возможно с помощью определенных звуков или жестов.

Вероятно, экспрессивная функция оставалась единственной функцией языка сравнительно недолгое время. Очень скоро другие животные (того же самого вида или других видов) обратили внимание на эти выражения внутреннего состояния и приспособились к ним: они открыли, как высасывать из них информацию, как включить их в состав стимулов своей окружающей среды, на которые они могли бы реагировать с пользой для себя. Говоря конкретнее, они могли использовать это выражение как предостережение о надвигающейся опасности. Например, рев льва, являющийся самовыражением внутреннего состояния льва, мог использоваться возможной жертвой льва как предостережение. Или определенный крик гуся, выражающий страх, мог истолковываться другими гусями как предупреждение о ястребе, а другой крик - как предупреждение о

лисице. Таким образом, выражения внутреннего состояния животных могли запускать в воспринимающем или отвечающем на них животном типичную, ранее сформировавшуюся реакцию. Отвечающее животное воспринимает такое выражение как сигнал, как знак, вызывающий определенный ответ. Тем самым животное вступает в коммуникацию, в общение с другим животным, выражающим свое внутреннее состояние.

На этой стадии первоначальная экспрессивная функция изменилась. И то, что первоначально было внешним знаком или симптомом, хотя и выражающим внутреннее состояние животного, приобрело сигнальную функцию, или функцию запуска. Оно теперь может использоваться животным, выражающим свое внутреннее состояние, как сигнал и, таким образом, изменяет свою биологическую функцию с выражения на сигнализацию, даже на сознательную сигнализацию.

До сих пор у нас было два эволюционных уровня: первый - чистое выражение и второй - выражение, проявляющее тенденцию стать сигналом, поскольку есть воспринимающие животные, отвечающие на него, то есть реагирующие на него как на сигнал, в результате мы получили коммуникацию.

Третий эволюционный уровень Бюлера - уровень человеческого языка. Согласно Бюлеру, человеческий язык и только человеческий язык вводит в функции языка нечто революционно новое: он может описывать, может описать положение дел, или ситуацию. Такое описание может быть описанием положения дел в настоящее время, в тот момент, когда это положение дел описывается, например "наши друзья входят"; или описанием положения дел, не имеющего никакого отношения к настоящему времени, например "мой шурин умер 13 лет назад"; или, наконец, описанием положения дел, которое, возможно, никогда не имело места и не будет иметь места, например "за этой горой есть другая гора - из чистого золота".

Бюлер называет способность человеческого языка описывать возможные или действительные положения дел "дескриптивной (репрезентативной) функцией" человеческого языка. И он справедливо подчеркивает ее величайшее значение. Бюлер показывает, что язык никогда не теряет своей экспрессивной функции. Даже в описании, максимально лишенном эмоций, что-то от нее остается. Точно так же язык никогда не теряет своей сигнальной или коммуникативной функции. Даже неинтересное (и неверное) математическое равенство, такое, например, как  $105 = 1000000$ , может спровоцировать у математика желание его поправить, то есть вызвать у него реакцию и даже гневную реакцию.

Вместе с тем ни выразительность, ни знаковый характер - способность языковых выражений служить сигналами, вызывающими реакцию - не являются специфическими для человеческого языка; не специфично для него и то, что он служит для коммуникации некоторому сообществу организмов. Специфичен для человеческого языка его дескриптивный характер. И это

есть нечто новое и поистине революционное: человеческий язык может передавать информацию о положении дел, о ситуации, которая может иметь место, а может и не иметь места или быть либо не быть биологически релевантной. Она может даже не существовать.

Простым и в высшей степени важным вкладом Бюлера пренебрегают почти все лингвисты. Они до сих пор рассуждают так, как если бы сущность человеческого языка составляло самовыражение, или как если бы такие слова как "коммуникация", "знаковый язык" или "символический язык" в достаточной мере характеризовали человеческий язык. (Но ведь знаки и символы используются и другими животными.)

Бюлер, конечно, никогда не утверждал, что у человеческого языка нет никаких других функций, кроме описанных им: язык можно использовать для того, чтобы просить, умолять, уговаривать. Его можно использовать для приказов или для советов. Его можно использовать, чтобы оскорблять людей, причинять им боль, пугать их. И его можно использовать, чтобы утешать людей, чтобы дать им почувствовать себя спокойно, почувствовать, что их любят. Однако на уровне человека основой всех этих употреблений языка может быть только дескриптивный язык.

#### *6. Как развилась дескриптивная функция языка?*

Легко увидеть, как развилась сигнальная функция языка после того, как у него появилась экспрессивная функция. Очень трудно, однако, понять, как из сигнальной функции могла развиться дескриптивная. Вместе с тем надо признать, что сигнальная функция может быть похожей на дескриптивную. Один характерный тревожный крик гуся может означать "ястреб!", а другой - "лиса!", а это во многих отношениях очень близко к дескриптивному высказыванию "Ястреб летит! Прячьтесь!" или "Взлетайте! Подбирается лиса!". Однако есть большие различия между этими описательными тревожными криками и дескриптивным языком человека. Из-за этих различий трудно поверить, что дескриптивные человеческие языки развились из тревожных криков и других сигналов, таких как боевой клич.

Следует также признать, что язык танцев у пчел во многом похож на дескриптивное употребление языка человеком. Своим танцем пчелы могут передавать информацию о направлении и расстоянии от улья до того места, где можно найти пищу, и о характере этой пищи.

Вместе с тем есть одно в высшей степени важное различие между биологическими ситуациями языка пчел и человеческого языка: дескриптивная информация, передаваемая танцующей пчелой, составляет часть сигнала, адресованного остальным пчелам; ее основная функция - побудить остальных пчел к действию, полезному здесь и сейчас; передаваемая информация тесно связана с текущей биологической ситуацией.

В противоположность этому информация, передаваемая человеческим языком, может и не быть полезной именно в данный момент. Она может

вообще не быть полезной или стать полезной лишь через много лет и совсем в другой ситуации.

В использовании человеческого языка есть также возможный элемент игры, который делает его столь отличным от боевых кличей, или криков при спаривании, или языка пчел. Можно объяснить естественным отбором ситуацию, когда система боевых кличей становится богаче, более дифференцированной, но в этом случае следует ожидать, что она станет и более жесткой. Однако человеческий язык, по-видимому, развивался путем, сочетавшим большое возрастание дифференциации с еще большим увеличением числа степеней свободы (которые можно понимать здесь как в обыденном, так и в математическом или физическом смысле).

Все это станет ясным, если мы посмотрим на один из древнейших способов употребления человеческого языка: рассказывание историй и изобретение религиозных мифов. Оба эти употребления, несомненно, имеют серьезные биологические функции. Однако эти функции достаточно далеки от ситуационной неотложности и жесткости боевых кличей.

Наша трудность связана именно с жесткостью этих биологических сигналов (как мы их можем назвать): трудно представить себе, что эволюция биологических сигналов могла привести к человеческому языку с его способностью к болтовне, разнообразием его употреблений и с его игровым настроением, с одной стороны, и его самыми серьезными биологическими функциями, такими как функция приобретения нового знания, например открытия употребления огня, с другой стороны.

Однако из этого тупика возможны некоторые выходы, пусть даже они представляют собой чисто умозрительные гипотезы. То, что я собираюсь сейчас сказать, - всего лишь предположения, но они могут указать на то, что могло иметь место в ходе развития человеческого языка.

Игривость молодых животных, особенно млекопитающих, к которой я хочу привлечь особое внимание, поднимает грандиозные проблемы, и целый ряд прекрасных книг был посвящен этому важнейшему предмету. ... Этот предмет слишком обширен и важен, чтобы входить в него здесь в деталях. Я только выскажу предположение, что он может быть ключом к проблеме развития свободы и человеческого языка, и сошлюсь лишь на некоторые недавние открытия, демонстрирующие творческий характер игривости молодых животных и ее значение для новых открытий. У Менцеля (Menzel, 1965) мы можем прочесть, например, следующее о японских обезьянах: "Обычно не взрослые, а молодые животные являются зачинателями процессов групповой адаптации и "прокультурных" перемен в относительно сложных поведенческих, таких как вход в недавно установленный участок кормления, приобретение новых привычек в питании или новых способов собирания пищи...".

Я предполагаю, что основной фонетический аппарат человеческого языка возникает не из замкнутой системы тревожных криков или боевых

кличей и тому подобных сигналов (которые должны быть жесткими и могут закрепиться генетически), а из игровой болтовни матерей с младенцами или из общения в детских стайках, и что дескриптивная функция человеческого языка - его использование для описания положения дел в окружающей среде - может возникнуть из игр, в которых дети изображают кого-то (make-believe plays), - так называемых "игр в представления", или "имитационных игр", и особенно из игр детей, в шутку подражающих поведению взрослых.

Такие имитационные игры широко распространены среди многих млекопитающих: они включают шуточные схватки, шуточные боевые кличи, шуточные призывы о помощи, а также шуточные приказы, имитирующие некоторых взрослых. (Это может приводить к наделению их именами, возможно - именами, имеющими цель быть описательными.)

Разыгрывание ролей может сопровождаться нечленораздельными звуками и болтовней и это может создать потребность в чем-то вроде описательного или объяснительного комментария. Таким путем может развиваться потребность в рассказывании историй в ситуациях, в которых дескриптивный характер историй ясен с самого начала. И таким образом человеческий язык мог быть впервые изобретен детьми, играющими или разыгрывающими роли, быть может как тайный групповой язык (дети до сих пор иногда изобретают такие языки). Его затем могли перенять у них матери (как изобретения детенышей японских обезьян, см. ранее) и лишь позднее, с изменениями, взрослые самцы. (Есть еще языки, в которых сохранились грамматические формы, указывающие на пол говорящего.) А из рассказывания историй - или как часть его - и из описаний положений дел могли развиваться объяснительный рассказ-миф, а затем и сформулированная на языке объяснительная теория.

Потребность в описательном рассказе, а может быть и в пророчестве, с ее громадной биологической значимостью, могла со временем закрепиться генетически. Огромное преимущество, особенно в военном деле, обеспечиваемое наличием дескриптивного языка, создает новое селективное давление, и это, возможно, объясняет удивительно быстрый рост человеческого мозга.

Жаль, что это умозрительное предположение вряд ли сможет когда-либо стать проверяемым. (Даже если бы нам удалось побудить детенышей японских обезьян проделать все, о чем я сейчас говорю, это нельзя было бы считать его проверкой.) Однако и без этого у него есть то преимущество, что оно рассказывает нам объяснительную историю о том, как могли обстоять дела - как мог возникнуть гибкий и описательный человеческий язык - дескриптивный язык, с самого начала открытый, способный к почти бесконечному развитию, стимулирующий воображение и ведущий к волшебным сказкам, к мифам, к объяснительным теориям и, в конечном счете, к "культуре".

Я чувствую, что мне следует привлечь здесь внимание к истории Элен Келлер (см. Popper and Eccles, 1977): это один из самых интересных случаев, показывающих врожденную потребность ребенка в активном освоении человеческого языка и в его очеловечивающем влиянии. Мы можем предположить, что эта потребность закодирована в ДНК вместе со многими другими предрасположениями.

### *7. От амёбы до Эйнштейна*

Животные и даже растения приобретают знания методом проб и ошибок или, точнее, методом опробования тех или иных активных движений, тех или иных априорных изобретений и устранением тех из них, которые "не подходят", которые недостаточно хорошо приспособлены. Это имеет силу для амёбы ..., и это имеет силу для Эйнштейна. В чем основная разница между ними?

Я думаю, что у них по-разному происходит устранение ошибок. В случае амёбы любая грубая ошибка может быть устранена устранением амёбы. Ясно, что в случае Эйнштейна дело обстоит не так; он знает, что будет совершать ошибки, и активно ищет их. Однако не удивительно, что большинство людей унаследовали от амёбы сильное нежелание как совершать ошибки, так и признавать, что они их совершили! Тем не менее, бывают исключения: некоторые люди не имеют ничего против совершения ошибок, если только есть шанс обнаружить их и - если ошибка обнаружена - начать всю работу сначала. Таким был Эйнштейн, и таковы большинство ученых творческого склада: в противоположность другим организмам, человеческие существа используют метод проб и ошибок сознательно (если только он не стал для них второй натурой). Похоже, есть два типа людей: те, кто находится под чарами унаследованного отвращения к ошибкам и потому боится их и боится их признавать, и те, кто тоже хотел бы избегать ошибок, но знает, что мы чаще ошибаемся, чем не ошибаемся, кто узнал (методом проб и ошибок), что может противостоять этому, активно ища свои собственные ошибки. Люди первого типа мыслят догматически; люди второго типа - это те, кто научился мыслить критически. (Говоря "научился", я хочу выразить свое предположение, что различие между этими двумя типами основано не на наследственности, а на обучении.) Теперь я сформулирую мой пятый тезис.

Пятый тезис. В ходе эволюции человека необходимой предпосылкой критического мышления была дескриптивная функция человеческого языка: именно дескриптивная функция делает возможным критическое мышление.

Этот важный тезис можно обосновать различными способами. Только в связи с дескриптивным языком того типа, какой описан в предыдущем разделе, возникает проблема истинности и ложности - вопрос о том, соответствует ли некоторое описание фактам. Ясно, что проблема истинности предшествует развитию критического мышления. Другой аргумент таков. До возникновения человеческого дескриптивного языка

можно было сказать, что все теории являлись частями структуры тех организмов, которые были их носителями. Они представляли собой либо унаследованные органы, либо унаследованные или приобретенные предрасположения к определенному поведению, либо унаследованные или приобретенные неосознанные ожидания. Иначе говоря, они были неотъемлемой частью своих носителей.

Для того чтобы быть способным критиковать теорию, организм должен иметь возможность рассматривать ее как объект. Единственный известный нам способ добиться этого - сформулировать ее на дескриптивном языке, причем желательно на письменном.

Таким образом, наши теории, наши предположения, испытания успешности наших попыток, совершаемых в ходе проб и ошибок, могут стать объектами, такими же, как неживые или живые физические структуры. Они могут стать объектами критического исследования. И мы можем убивать их, не убивая их носителей. (Как это ни странно, даже у самых критических мыслителей часто возникают враждебные чувства к носителям критикуемых ими теорий.)

Может быть, уместно будет вставить здесь краткое замечание о том, что я не считаю весьма существенной проблемой: является ли принадлежность к одному из двух описанных мной типов людей - догматических мыслителей или критических мыслителей - наследственной? Как было указано ранее, я предполагаю, что нет. Основанием для меня служит то, что эти два "типа" - изобретение. Может быть, и можно классифицировать реальных людей в соответствии с этой изобретенной классификацией, однако нет оснований думать, что эта классификация основана на ДНК, - во всяком случае, не больше, чем считать, что любовь или нелюбовь к гольфу основана на ДНК. (Или что то, что называют "коэффициентом интеллектуальности" ("коэффициентом умственного развития"), действительно измеряет интеллект: ... никакому грамотному агроному и в голову не придет измерять плодородие почвы мерой, зависящей только от одной переменной, а некоторые психологи, кажется, верят, что можно таким образом измерять "интеллект", включающий творческие способности.)

#### *8. Три мира*

Я предполагаю, что человеческий язык является продуктом человеческой изобретательности. Он есть продукт человеческого разума (mind), наших умственных переживаний и предрасположений. А человеческий разум, в свою очередь, является продуктом своих продуктов: его предрасположения обусловлены эффектом обратной связи. Особенно важным эффектом обратной связи, упомянутым ранее, является предрасположение изобретать аргументы, приводить основания для принятия некоторого рассказа как истинного или для отвержения его как ложного. Другим очень важным эффектом обратной связи явилось изобретение ряда натуральных чисел.

Сначала идут двойственное и множественное числа: один, два, много. Затем числа до 5; затем числа до 10 и до 20. А затем идет изобретение принципа, согласно которому мы можем продолжить любой ряд чисел, прибавляя единицу, то есть принципа "следующего" - принципа построения для каждого заданного числа следующего за ним числа.

Каждый такой шаг есть языковое новшество, изобретение. Новшество это языковое, и оно совершенно отлично от счета (когда, например, пастух вырезает на посохе зарубку каждый раз, когда мимо проходит овца). Каждый такой шаг изменяет наш разум - нашу умственную картину мира, наше сознание.

Таким образом, существует обратная связь, взаимодействие между нашим языком и нашим разумом. И по мере роста нашего языка и нашего разума мы начинаем больше видеть в нашем мире. Язык работает как прожектор: точно так же, как прожектор выхватывает из темноты самолет, язык может "поставить в фокус" некоторые аспекты, некоторые описываемые им положения дел, выхватываемые из континуума фактов. Поэтому язык не только взаимодействует с нашим разумом, он помогает нам увидеть вещи и возможности, которых без него мы никогда бы не могли увидеть. Я предполагаю, что самые ранние изобретения, такие как разжигание и поддержание огня и - гораздо позднее - изобретение колеса (неизвестного многим народам высокой культуры), были сделаны с помощью языка: они стали возможны (в случае огня) благодаря отождествлению весьма несходных ситуаций. Без языка можно отождествить только биологические ситуации, на которые мы реагируем одинаковым образом (пища, опасность и т. п.).

Есть, по крайней мере, один хороший аргумент в пользу предположения, что дескриптивный язык гораздо старше, чем умение поддерживать огонь: дети, лишенные языка, вряд ли могут считаться людьми. Лишение языка оказывает на них даже физическое воздействие, быть может, худшее, чем лишение какого-либо витамина, не говоря уже о сокрушительном умственном воздействии. Дети, лишенные языка, умственно ненормальны. Лишение же огня никого не делает нечеловеком, по крайней мере, в условиях теплого климата.

Собственно говоря, владение языком и прямохождение, по-видимому, единственные навыки, жизненно важные для нас. Они, несомненно, имеют генетическую основу; и тот, и другой активно усваиваются маленькими детьми - в основном по их собственной инициативе - почти в любом социальном окружении. Освоение языка - это также грандиозное интеллектуальное достижение. А им овладевают все нормальные дети, вероятно потому, что потребность в нем заложена в них очень глубоко. (Этот факт можно использовать как аргумент против доктрины, будто есть физически нормальные дети с очень низким природным уровнем интеллекта.) Около двадцати лет назад я выдвинул теорию, которая делит мир, или универсум, на три полмира, которые я назвал мир 1, мир 2 и мир 3.

Мир 1 - это мир всех тел, сил, силовых полей, а также организмов, наших собственных тел и их частей, наших мозгов и всех физических, химических и биологических процессов, протекающих в живых телах.

Миром 2 я назвал мир нашего разума, или духа, или сознания (mind): мир осознанных переживаний наших мыслей, наших чувств приподнятости или подавленности, наших целей, наших планов действия.

Миром 3 я назвал мир продуктов человеческого духа, в частности мир человеческого языка: наших рассказов, наших мифов, наших объяснительных теорий, наших технологий, наших биологических и медицинских теорий. Это также мир творений человека в живописи, в архитектуре и музыке - мир всех этих продуктов нашего духа, который, по моему предположению, никогда не возник бы без человеческого языка.

Мир 3 можно назвать миром культуры. Моя теория, являющаяся в высшей степени предположительной, подчеркивает центральную роль дескриптивного языка в человеческой культуре. Мир 3 содержит все книги, все библиотеки, все теории, включая, конечно, ложные теории и даже противоречивые теории. И центральная роль в нем отводится понятиям истинности и ложности.

Как указывалось ранее, человеческий разум живет и растет во взаимодействии со своими продуктами. На него оказывает сильное влияние обратная связь от объектов или обитателей мира 3. А мир 3, в свою очередь, состоит в значительной степени из физических объектов, таких как книги, здания и скульптуры.

Книги, здания и скульптуры - продукты человеческого духа - являются, конечно, не только обитателями мира 3, но и обитателями мира 1. Однако в мире 3 обитают также симфонии, математические доказательства, теории. А симфонии, доказательства, теории - очень странные абстрактные объекты. Девятая симфония Бетховена не тождественна ни своей рукописи (которая может сгореть, а Девятая симфония не сгорит), ни любой или всем ее печатным копиям, ее записям или исполнениям. Так же обстоит дело с доказательством Евклида теоремы о простых числах или с теорией тяготения Ньютона.

Объекты, составляющие мир 3, в высшей степени разнообразны. В нем есть мраморные скульптуры, такие как скульптуры Микеланджело. Это не просто материальные, физические тела, а уникальные физические тела. Статус картин, архитектурных сооружений, рукописей музыкальных произведений и даже статус редких экземпляров печатных книг в чем-то подобен этому статусу, но, как правило, статус книги как объекта мира 3 совершенно другой. Если я спрошу студента-физика, знает ли он ньютоновскую теорию тяготения, я имею в виду не материальную книгу и, конечно, не уникальное физическое тело, а объективное содержание мысли Ньютона или, точнее, объективное содержание его сочинений. И я не имею в виду ни фактические мыслительные процессы Ньютона, которые, конечно,

более абстрактное: нечто, принадлежащее миру 3 и развитое Ньютоном в ходе критического процесса путем постоянных усовершенствований, вносившихся им снова и снова в разные периоды его жизни.

Все это трудно сделать вполне ясным, но все это очень важно. Основная проблема здесь - статус высказываний и логические отношения между высказываниями, точнее - между логическими содержаниями высказываний.

Все чисто логические отношения между высказываниями, такие как противоречивость, совместимость, выводимость (отношение логического следования) суть отношения мира 3. Это, безусловно, не психологические отношения мира 2. Они имеют место независимо от того, думал ли кто-нибудь когда-нибудь о них и считал ли кто-либо, что они имеют место. Вместе с тем их легко можно "усвоить": их легко можно понять; мы можем продумывать их все в уме, в мире 2; и мы можем испытать в переживании, что отношение следования (между двумя высказываниями) имеет место и является тривиально убедительным, а это переживание из мира 2. Конечно, с трудными теориями, такими как математические или физические, может получиться, что мы усваиваем их, понимаем их, но в то же время не убеждены в том, что они истинны.

Таким образом, наши умы, принадлежащие миру 2, могут находиться в тесном соприкосновении с объектами мира 3. И все-таки объекты мира 2 - наши субъективные переживания - следует четко отличать от объективных, принадлежащих миру 3 высказываний, теорий, предположений, а также открытых проблем.

Я говорил уже о взаимодействии между миром 2 и миром 3, и я проиллюстрирую это еще на одном арифметическом примере. Ряд натуральных чисел 1, 2, 3... - человеческое изобретение. Как я подчеркивал ранее, это языковое изобретение, в отличие от изобретения счета. Устные и, возможно, письменные языки сотрудничали в изобретении и совершенствовании системы натуральных чисел. Однако не мы изобрели разницу между четными и нечетными числами - мы открыли ее в том объекте мира 3 - ряде натуральных чисел, - который мы изобрели или произвели на свет. Аналогичным образом мы открыли, что есть делимые числа и простые числа. И мы открыли, что простые числа поначалу очень часты (вплоть до числа 7 их даже большинство) - 2, 3, 5, 7, 11, 13, - а потом становятся все реже. Это факты, которых мы не создали, но которые являются непреднамеренными, непредвидимыми и неизбежными следствиями изобретения ряда натуральных чисел. Это объективные факты мира 3. То, что они непредвидимые, станет ясным, если я укажу, что с ними связаны открытые проблемы. Например, мы обнаружили, что простые числа иногда ходят парами - 11 и 13, 17 и 19, 29 и 31. Они называются близнецами и появляются все реже по мере перехода к большим числам. Вместе с тем, невзирая на многочисленные исследования, мы не знаем, исчезают ли когда-

нибудь эти пары совсем, или же они будут встречаться все снова и снова; иными словами, мы до сих пор не знаем, существует ли наибольшая пара близнецов. (Так называемая гипотеза чисел-близнецов предполагает, что такой наибольшей пары не существует, иными словами, что число близнецов бесконечно.)

В мире 3 есть открытые проблемы: мы пытаемся обнаруживать такие проблемы и решать их. Это очень ясно показывает объективность мира 3 и способ, каким взаимодействуют мир 2 и мир 3: не только мир 2 может работать над открытием и решением проблем мира 3, но и мир 3 может действовать на мир 2 (а через него и на мир 1).

Следует отличать знание в смысле мира 3 - знание в объективном смысле (почти всегда предположительное) - и знание в смысле мира 2, то есть информацию, которую мы носим в своих головах, - знание в субъективном смысле. Различие между знанием в субъективном смысле (в смысле мира 2) и знанием в объективном смысле (в смысле мира 3: знание, сформулированное, например, в книгах, или хранящееся в компьютерах или, может быть, никому еще не известное) имеет величайшее значение. То, что мы называем "наукой" и что стремимся развивать, есть, прежде всего, истинное знание в объективном смысле. Вместе с тем исключительно важно, конечно, чтобы знание в субъективном смысле также распространялось среди людей - вместе со знанием о том, как мало мы знаем.

Самое невероятное, что мы знаем о человеческом разуме, о жизни, об эволюции и умственном росте, - это взаимодействие, обратная связь - "я - тебе, ты - мне" между миром 2 и миром 3, между нашим умственным ростом и ростом объективного мира 3, который представляет собой результат нашей предприимчивости, наших талантов и способностей и который дает нам возможность выйти за пределы самих себя.

Вот эта самотрансцендентность, этот выход за пределы самих себя и кажется мне самым важным фактом всей жизни и всей эволюции: в нашем взаимодействии с миром 3 мы можем учиться, и благодаря изобретению языка наши погрешимые человеческие мозги могут вырасти в светочи, озаряющие Вселенную.

### **Вячеслав Степин о генезисе научного познания<sup>61</sup>**

В истории формирования и развития науки можно выделить две стадии, которые соответствуют двум различным методам построения знаний и двум формам прогнозирования результатов деятельности. Первая стадия характеризует зарождающуюся науку (преднауку), вторая - науку в собственном смысле слова. Зарождающаяся наука изучает преимущественно

---

<sup>61</sup> Степин В.С. ГЕНЕЗИС НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ // В. С. Степин, В. Г. Горохов, М. А. Розов. Философия науки и техники. М., 1995. Глава 2.

те вещи и способы их изменения, с которыми человек многократно сталкивался в производстве и обыденном опыте. Он стремился построить модели таких изменений с тем, чтобы предвидеть результаты практического действия. Первой и необходимой предпосылкой для этого было изучение вещей, их свойств и отношений, выделенных самой практикой. ...

Эта деятельность мышления формировалась на основе практики и представляла собой идеализированную схему практических преобразований материальных предметов. Соединяя идеальные объекты с соответствующими операциями их преобразования, ранняя наука строила таким путем схему тех изменений предметов, которые могли быть осуществлены в производстве данной исторической эпохи. Так, например, анализируя древнеегипетские таблицы сложения и вычитания целых чисел, нетрудно установить, что представленные в них знания образуют в своем содержании типичную схему практических преобразований, осуществляемых над предметными совокупностями.

В таблицах сложения каждый из реальных предметов (это могут быть животные, собираемые в стадо, камни, складываемые для постройки, и т.д.) замещался идеальным объектом "единица", который фиксировался знаком I (вертикальная черта). Набор предметов изображался здесь как система единиц (для "десятков", "сотен", "тысяч" и т.д. в египетской арифметике существовали свои знаки, фиксирующие соответствующие идеальные объекты). Оперирование с предметами, объединяемыми в совокупность (сложение), и отделение от совокупности предметов или их групп (вычитание) изображались в правилах действия над "единицами", "десятками", "сотнями" и т.д. Прибавление, допустим, к пяти единицам трех единиц производилось следующим образом: изображался знак III (число "три"), затем под ним писалось еще пять вертикальных черточек IIII (число "пять"), а затем все эти черточки переносились в одну строку, расположенную под двумя первыми. В результате получалось восемь черточек, обозначающих соответствующее число. Эти операции воспроизводили процедуры образования совокупностей предметов в реальной практике (реальное практическое образование и расчленение предметных совокупностей было основано на процедуре добавления одних единичных предметов к другим).

Используя такого типа знания, можно было предвидеть результаты преобразования предметов, характерные для различных практических ситуаций, связанных с объединением предметов в некоторую совокупность.

...

Если на этапе преднауки как первичные идеальные объекты, так и их отношения (соответственно смыслы основных терминов языка и правила оперирования с ними), выводились непосредственно из практики и лишь затем внутри созданной системы знания (языка) формировались новые идеальные объекты, то теперь познание делает следующий шаг. Оно

начинает строить фундамент новой системы знания как бы "сверху" по отношению к реальной практике и лишь после этого, путем ряда опосредований, проверяет созданные из идеальных объектов конструкции, сопоставляя их с предметными отношениями практики.

При таком методе исходные идеальные объекты черпаются уже не из практики, а заимствуются из ранее сложившихся систем знания (языка) и применяются в качестве строительного материала при формировании новых знаний. Эти объекты погружаются в особую "сеть отношений", структуру, которая заимствуется из другой области знания, где она предварительно обосновывается в качестве схематизированного образа предметных структур действительности. Соединение исходных идеальных объектов с новой "сеткой отношений" способно породить новую систему знаний, в рамках которой могут найти отображение существенные черты ранее не изученных сторон действительности. Прямое или косвенное обоснование данной системы практикой превращает ее в достоверное знание.

В развитой науке такой способ исследования встречается буквально на каждом шагу. Так, например, по мере эволюции математики числа начинают рассматриваться не как прообраз предметных совокупностей, которыми оперируют в практике, а как относительно самостоятельные математические объекты, свойства которых подлежат систематическому изучению. С этого момента начинается собственно математическое исследование, в ходе которого из ранее изученных натуральных чисел строятся новые идеальные объекты. Применяя, например, операцию вычитания к любым парам положительных чисел, можно было получить отрицательные числа (при вычитании из меньшего числа большего). Открыв для себя класс отрицательных чисел, математика делает следующий шаг. Она распространяет на них все те операции, которые были приняты для положительных чисел, и таким путем создает новое знание, характеризующее ранее не исследованные структуры действительности. В дальнейшем происходит новое расширение класса чисел: применение операции извлечения корня к отрицательным числам формирует новую абстракцию - "мнимое число". И на этот класс идеальных объектов опять распространяются все те операции, которые применялись к натуральным числам.

Описанный способ построения знаний утверждается не только в математике. Вслед за нею он распространяется на сферу естественных наук. В естествознании он известен как метод выдвижения гипотетических моделей с их последующим обоснованием опытом.

Благодаря новому методу построения знаний наука получает возможность изучить не только те предметные связи, которые могут встретиться в сложившихся стереотипах практики, но и проанализировать изменения объектов, которые в принципе могла бы освоить развивающаяся цивилизация. С этого момента кончается этап преднауки и начинается наука в

собственном смысле. В ней наряду с эмпирическими правилами и зависимостями (которые знала и преднаука) формируется особый тип знания - теория, позволяющая получить эмпирические зависимости как следствие из теоретических постулатов. Меняется и категориальный статус знаний - они могут соотноситься уже не только с осуществленным опытом, но и с качественно иной практикой будущего, а поэтому строятся в категориях возможного и необходимого. Знания уже не формулируются только как предписания для наличной практики, они выступают как знания об объектах реальности "самой по себе", и на их основе вырабатывается рецептура будущего практического изменения объектов. ...

Переход к науке в собственном смысле слова был связан с двумя переломными состояниями развития культуры и цивилизации. Во-первых, с изменениями в культуре античного мира, которые обеспечили применение научного метода в математике и вывели ее на уровень теоретического исследования, во-вторых, с изменениями в европейской культуре, произошедшими в эпоху Возрождения и перехода к Новому времени, когда собственно научный способ мышления стал достоянием естествознания (главным процессом здесь принято считать становление эксперимента как метода изучения природы, соединение математического метода с экспериментом и формирование теоретического естествознания). ...

Для перехода к собственно научной стадии необходим был особый способ мышления (видения мира), который допускал бы взгляд на существующие ситуации бытия, включая ситуации социального общения и деятельности, как на одно из возможных проявлений сущности (законов) мира, которая способна реализоваться в различных формах, в том числе весьма отличных от уже осуществившихся. ...

#### Духовная революция Античности. Философия и наука

Для того чтобы осуществился переход к собственно научному способу порождения знаний, с его интенцией на изучение необычных, с точки зрения обыденного опыта, предметных связей, необходим был иной тип цивилизации с иным типом культуры. Такого рода цивилизацией, создавшей предпосылки для первого шага по пути к собственно науке, была демократия античной Греции. Именно здесь происходит мутация традиционных культур и здесь социальная жизнь наполняется динамизмом, которого не знали земледельческие цивилизации Востока с их застойно-патриархальным круговоротом жизни. Хозяйственная и политическая жизнь античного полиса была пронизана духом состязательности, все конкурировали между собой, проявляя активность и инициативу, что неизбежно стимулировало инновации в различных сферах деятельности. ...

Любое познание мира, в том числе и научное, в каждую историческую эпоху осуществляется в соответствии с определенной "сеткой" категорий, которые фиксируют определенный способ членения мира и синтеза его объектов.

В процессе своего исторического развития наука изучала различные типы системных объектов: от составных предметов до сложных саморазвивающихся систем, осваиваемых на современном этапе цивилизационного развития.

Каждый тип системной организации объектов требовал категориальной сетки, в соответствии с которой затем происходит развитие конкретно-научных понятий, характеризующих детали строения и поведения данных объектов. Например, при освоении малых систем можно считать, что части аддитивно складываются в целое, причинность понимать в лапласовском смысле и отождествлять с необходимостью, вещь и процесс рассматривать как внеположенные характеристики реальности, представляя себе вещь как относительно неизменное тело, а процесс - как движение тел.

Именно это содержание вкладывалось в категории части и целого, причинности и необходимости, вещи и процесса естествознанием XVII-XVIII вв., которое было ориентировано главным образом на описание и объяснение механических объектов, представляющих собой малые системы.

Но как только наука переходит к освоению больших систем, в ткань научного мышления должна войти новая категориальная канва. Представления о соотношении категорий части и целого должны включить идею о несводимости целого к сумме частей. Важную роль начинает играть категория случайности, трактуемая не как нечто внешнее по отношению к необходимости, а как форма ее проявления и дополнения. ...

Ряд знаний в математике Древнего Египта и Вавилона, по-видимому, не мог быть получен вне процедур вывода и доказательства. М. Я. Выгодский считает, что, например, такие сложные рецепты, как алгоритм вычисления объема усеченной пирамиды, были выведены на основе других знаний. Однако в процессе изложения знаний этот вывод не демонстрировался. Производство и трансляция знаний в культуре Древнего Египта и Вавилона закреплялись за кастой жрецов и чиновников и носили авторитарный характер. Обоснование знания путем демонстрации доказательства не превратилось в восточных культурах в идеал построения и трансляции знаний, что наложило серьезные ограничения на процесс превращения "эмпирической математики" в теоретическую науку. ...

Сформировав средства для перехода к собственно науке, античная цивилизация дала первый образец конкретно-научной теории - Евклидову геометрию. Однако она не смогла развить теоретического естествознания и его технологических применений. Причину этому большинство исследователей видят в рабовладении и использовании рабов в функции орудий при решении тех или иных производственных задач. Дешевый труд рабов не создавал необходимых стимулов для развития солидной техники и технологии, а, следовательно, и обслуживающих ее естественнонаучных и инженерных знаний. ...

Идея экспериментального естествознания

Важно зафиксировать, что сама идея экспериментального исследования неявно предполагала наличие в культуре особых представлений о природе, о деятельности и познающем субъекте, представлений, которые не были свойственны античной культуре, но сформировались значительно позднее, в культуре Нового времени. Идея экспериментального исследования полагала субъекта в качестве активного начала, противостоящего природной материи, изменяющего ее вещи путем силового давления на них. Природный объект познается в эксперименте потому, что он поставлен в искусственно вызванные условия и только благодаря этому проявляет для субъекта свои невидимые сущностные связи. Недаром в эпоху становления науки Нового времени в европейской культуре бытовало широко распространенное сравнение эксперимента с пыткой природы, посредством которой исследователь должен выведать у природы ее сокровенные тайны.

Природа в этой системе представлений воспринимается как особая композиция качественно различных вещей, которая обладает свойством однородности. Она предстает как поле действия законосообразных связей, в которых как бы растворяются неповторимые индивидуальности вещей.

Все эти понимания природы выражались в культуре Нового времени категорией "натура". Но у древних греков такого понимания не было. У них универсалия "природа" выражалась в категориях "фюзис" и "космос". "Фюзис" обозначал особую, качественно отличную специфику каждой вещи и каждой сущности, воплощенной в вещах. Это представление ориентировало человека на постижение вещи как качества, как оформленной материи, с учетом ее назначения, цели и функции. Космос воспринимался в этой системе мировоззренческих ориентаций как особая самоцельная сущность со своей природой. В нем каждое отдельное "физически сущее" имеет определенное место и назначение, а весь Космос выступает в качестве совершенной завершенности. ...

Теоретическое естествознание, опирающееся на метод эксперимента, возникло только на этапе становления техногенной цивилизации. Проблемы трансформаций культуры, которые осуществлялись в эту эпоху, активно обсуждаются в современной философской и культурологической литературе. Не претендуя на анализ этих трансформаций во всех аспектах, отметим лишь, что их основой стало новое понимание человека и человеческой деятельности, которое было вызвано процессами великих преобразований в культуре переломных эпох - Ренессанса и перехода к Новому времени. В этот исторический период в культуре складывается отношение к любой деятельности, а не только к интеллектуальному труду, как к ценности и источнику общественного богатства.

Это создает новую систему ценностных ориентаций, которая начинает просматриваться уже в культуре Возрождения. С одной стороны, утверждается, в противовес средневековому мировоззрению, новая система гуманистических идей, связанная с концепцией человека как активно

противостоящего природе в качестве мыслящего и деятельного начала. С другой стороны, утверждается интерес к познанию природы, которая рассматривается как поле приложения человеческих сил. Именно это новое отношение к природе было закреплено в категории "натура", что послужило предпосылкой для выработки принципиально нового способа познания мира: возникает идея о возможности ставить природе теоретические вопросы и получать на них ответы путем активного преобразования природных объектов.

Новые смыслы категории "природа" были связаны с формированием новых смыслов категорий "пространство" и "время", что также было необходимо для становления метода эксперимента. Средневековые представления о пространстве как качественной системе мест и о времени как последовательности качественно отличных друг от друга временных моментов, наполненных скрытым символическим смыслом, были препятствием на этом пути.

Как известно, физический эксперимент предполагает его принципиальную воспроизводимость в разных точках пространства и в разные моменты времени. ...

Но что означает это, казалось бы, очевидное требование воспроизводимости эксперимента? Оно означает, что все временные и пространственные точки должны быть одинаковы в физическом смысле, т.е. в них законы природы должны действовать одинаковым образом. Иначе говоря, пространство и время здесь полагаются однородными.

Однако в средневековой культуре человек вовсе не мыслил пространство и время как однородные, а полагал, что различные пространственные места и различные моменты времени обладают разной природой, имеют разный смысл и значение.

Такое понимание пронизывало все сферы средневековой культуры - обыденное мышление, художественное восприятие мира, религиозно-теологические и философские концепции, средневековую физику и космологию и т.п. Оно было естественным выражением системы социальных отношений людей данной эпохи, образа их жизнедеятельности.

В частности, в науке этой эпохи она нашла свое выражение в представлениях о качественном различии пространства земного и небесного. В мировоззренческих смыслах средневековой культуры небесное всегда отождествлялось со "святым" и "духовным", а земное с "телесным" и "греховным". Считалось, что движения небесных и земных тел имеют принципиальное различие, поскольку эти тела принадлежат к принципиально разным пространственным сферам.

... Показательно, что новые представления о пространстве возникали и развивались в эпоху Возрождения в самых разных областях культуры: в философии (концепция бесконечности пространства Вселенной у Д. Бруно), в науке (система Коперника, которая рассматривала Землю как планету,

вращающуюся вокруг Солнца, и тем самым уже стирала резкую грань между земной и небесной сферами), в области изобразительных искусств, где возникает концепция живописи как "окна в мир" и где доминирующей формой пространственной организации изображаемого становится линейная перспектива однородного евклидова пространства.

Все эти представления, сформировавшиеся в культуре Ренессанса, утверждали идею однородности пространства и времени, и тем самым создавали предпосылки для утверждения метода эксперимента и соединения теоретического (математического) описания природы с ее экспериментальным изучением.

Они во многом подготовили переворот в науке, осуществленный в эпоху Галилея и Ньютона и завершившийся созданием механики как первой естественнонаучной теории.

Показательно, что одной из фундаментальных идей, приведших к ее построению, была сформулированная Галилеем эвристическая программа - исследовать закономерности движения природных объектов, в том числе и небесных тел, анализируя поведение механических устройств (в частности, орудий Венецианского арсенала). ...

Кстати, продуктивность галилеевской программы была продемонстрирована в последующий период развития механики. Традиция, идущая от Галилея и Гюйгенса к Гуку и Ньютону, была связана с попытками моделировать в мысленных экспериментах с механическими устройствами силы взаимодействия между небесными телами. Например, Гук рассматривал вращение планет по аналогии с вращением тела, закрепленного на нити, а также тела, привязанного к вращающемуся колесу. Ньютон использовал аналогию между вращением Луны вокруг Земли и движением шара внутри поллой сферы.

Характерно, что именно на этом пути был открыт закон всемирного тяготения. К формулировке Ньютоном этого закона привело сопоставление законов Кеплера и получаемых в мысленном эксперименте над аналоговой механической моделью математических выражений, характеризующих движение шара под действием центробежных сил.

Теоретическое естествознание, возникшее в эту историческую эпоху, завершило долгий процесс становления науки в собственном смысле этого слова. Превратившись в одну из важнейших ценностей цивилизации, наука сформировала внутренние механизмы порождения знаний, которые обеспечили ей систематические прорывы в новые предметные области.

В свою очередь, эти прорывы в принципе открывают новые возможности для технико-технологических инноваций и для приложения научных знаний в различных сферах человеческой деятельности.

## Бертран Рассел о дедуктивном доказательстве, математике и философии в учении Пифагора<sup>62</sup>

... Математика в смысле доказательного дедуктивного обоснования начинается именно с Пифагора. У Пифагора она оказалась тесно связанной с особой формой мистицизма. Влияние математики на философию, связанное отчасти с именем этого философа, было с тех пор как благодетельным (profound), так и бедственным явлением. ...

Через этику математика оказывается связанной с прославлением созерцательного образа жизни. ...

Изменения в значениях слов иногда очень поучительны. Выше я говорил о слове "оргия", теперь я хочу рассмотреть слово "теория". Это слово было первоначально орфическим словом, которое Корнфорд истолковывает как "страстное и сочувственное созерцание". В этом состоянии, говорит Корнфорд, "зритель отождествляет себя со страдающим Богом, умирает с его смертью и рождается снова вместе с его возрождением". Пифагор понимал "страстное и сочувственное созерцание" как интеллектуальное созерцание, к которому мы прибегаем также в математическом познании. Таким образом, благодаря пифагореизму слово "теория" постепенно приобрело свое теперешнее значение, но для всех тех, кто был вдохновлен Пифагором, оно сохранило в себе элемент экстатического откровения. Это может показаться странным для тех, кто немного и весьма неохотно изучал математику в школе, но тем, кто испытал опьяняющую радость неожиданного понимания, которую время от времени приносит математика тем, кто любит её, пифагорейский взгляд покажется совершенно естественным, даже если он не соответствует истине. Легко может показаться, что эмпирический философ - раб исследуемого материала, но чистый математик, как и музыкант, - свободный творец собственного мира упорядоченной красоты.

В барнетовском описании пифагорейской этики интересно отметить противоположность её современным оценкам. Например, на футбольном матче люди, мыслящие по-современному, считают, что игроки гораздо важнее простых зрителей. Эти люди подобным же образом относятся и к государству: они больше восхищаются такими политиками, которые являются конкурентами в политической игре, нежели теми людьми, которые являются только зрителями. Эта переоценка ценностей связана с изменением социальной системы: воин, благородный, плутократ и диктатор - каждый имеет свои собственные нормы добра и истины. В философской теории тип благородного сохранялся довольно долго, потому что этот тип был связан с греческим гением, потому что добродетель созерцательности получила теологическое одобрение, потому что идеал познания беспристрастной

---

<sup>62</sup> Рассел Б. История западной философии. Издание 5-е, стереотипное. – М.: Академический проект, 2006. С. 52-63.

истины отождествлялся с академической жизнью. Благородный должен быть определен как член общества равных, которые живут плодами рабского труда или, во всяком случае, плодами труда людей, чье более низкое положение не вызывает сомнений. Необходимо заметить, что под это определение подходят и святой и мудрец, поскольку эти люди живут скорее созерцательной, чем активной жизнью.

Современные определения истины, которые даются, например, прагматизмом или инструментализмом - скорее практическими, чем созерцательными учениями, - являются продуктом индустриализма в его противоположности аристократизму.

Что бы мы ни думали о социальной системе, которая относится терпимо к рабству, мы обязаны чистой математикой благородным в вышеупомянутом смысле слова. Идеал созерцательной жизни, поскольку он вел к созданию чистой математики, оказался источником полезной деятельности. Это обстоятельство увеличило престиж самого этого идеала, оно принесло ему успех в области теологии, этики и философии, успех, которого в противном случае могло бы и не быть. Так обстоит дело с объяснением двух сторон деятельности Пифагора: Пифагора как религиозного пророка и Пифагора как чистого математика. В обоих отношениях его влияние неизмеримо, и эти две стороны не были столь самостоятельны, как это может представляться современному сознанию. При своем возникновении большинство наук были связаны с некоторыми формами ложных верований, которые придавали наукам фиктивную ценность. Астрономия была связана с астрологией, химия - с алхимией. Математика же была связана с более утонченным типом заблуждений. Математическое знание казалось определенным, точным и применимым к реальному миру; более того, казалось, что это знание получали, исходя из чистого размышления, не прибегая к наблюдению. Поэтому стали думать, что оно дает нам идеал знания, по сравнению с которым будничное эмпирическое знание несостоятельно. На основе математики было сделано предположение, что мысль выше чувства, интуиция выше наблюдения. Если же чувственный мир не укладывается в математические рамки, то тем хуже для этого чувственного мира. И вот всевозможными способами начали отыскивать методы исследования, наиболее близкие к математическому идеалу. Полученные в результате этого концепции стали источником многих ошибочных взглядов в метафизике и теории познания. Эта форма философии начинается с Пифагора.

Как известно, Пифагор говорил, что "все вещи суть числа". Если это положение истолковать в современном духе, то в логическом отношении оно кажется бессмыслицей. Но то, что понимал под этим положением Пифагор, - не совсем бессмыслица. Пифагор открыл, что число имеет большое значение в музыке; об установленной им связи между музыкой и арифметикой напоминают до сих пор такие математические выражения, как

"гармоническое среднее" и "гармоническая прогрессия". В его представлении числа, наподобие чисел на игральных костях или картах, обладают формой. Мы все ещё говорим о квадратах и кубах чисел, и этими терминами мы обязаны Пифагору. Пифагор точно так же говорил о продолговатых, треугольных, пирамидальных числах и так далее. Это были числа горстей гальки (или, более естественно для нас, числа горстей дроби), требуемые для образования формы. Пифагор, очевидно, полагал, что мир состоит из атомов, что тела построены из молекул, состоящих в свою очередь из атомов, упорядоченных в различные формы. Таким образом, он надеялся сделать арифметику научной основой в физике, так же как и в эстетике.

Положение, согласно которому сумма квадратов сторон прямоугольного треугольника, прилежащих к прямому углу, равна квадрату третьей стороны - гипотенузы, было величайшим открытием Пифагора или его непосредственных учеников. Египтяне знали, что треугольник, стороны которого равны 3, 4 или 5, является прямоугольным, но, очевидно, греки первыми заметили, что 3 в квадрате плюс 4 в квадрате равно 5 в квадрате и, исходя из этого предположения, открыли доказательство общей теоремы.

К несчастью для Пифагора, эта его теорема сразу же привела к открытию несоизмеримости, а это явление опровергало всю его философию. В прямоугольном равнобедренном треугольнике квадрат гипотенузы равен удвоенному квадрату любой из сторон. Предположим, что каждый катет равен одному дюйму; какова в таком случае длина гипотенузы? Допустим, что её длина равна  $n$  дюймов. Тогда  $m$  в квадрате, делённое на  $n$  в квадрате, равно 2. Если  $m$  и  $n$  имеют общий множитель, разделим их на него. В таком случае, по крайней мере, или  $m$ , или  $n$  должно быть нечётным. Но теперь учтём, что раз  $m$  в квадрате равно  $2n$  в квадрате, следовательно,  $m$  в квадрате - чётное и, стало быть,  $m$  - чётное, а  $n$  - нечётное. В таком случае предположим, что  $m$  равно  $2r$ . Тогда  $4r$  в квадрате равно  $2n$  в квадрате; следовательно,  $n$  в квадрате равно  $2r$  в квадрате, следовательно,  $n$  - чётное, что противоречит допущению. Поэтому гипотенузу нельзя измерить дробным числом  $m/n$ . Это доказательство является, по существу, доказательством, которое приводится у Евклида в книге 10. Однако это доказательство не принадлежит самому Евклиду. Вышеприведенное доказательство, вероятно, было известно ещё Платону.

Это доказательство говорит о том, что, какую бы единицу длины мы ни выбрали, существуют отрезки, которые не находятся в точном числовом отношении к этой единице, то есть что нет таких двух целых чисел  $m$  и  $n$ , при которых рассматриваемый отрезок, взятый  $m$  раз, был бы равен единице длины, взятой  $n$  раз. Это положение привело греческих математиков к мысли, что геометрию следует развивать независимо от математики. Некоторые места в платоновских диалогах показывают, что в его время была принята независимая от арифметики трактовка геометрии; этот принцип получил свое завершение у Евклида. В книге второй Евклид доказывает геометрически

многое из того, что для нас естественнее было бы доказывать алгебраически, например, что  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$  в квадрате. Евклид счел этот способ необходимым именно благодаря трудностям, связанным с несоизмеримостью величин. То же самое наблюдается и в толковании Евклидом пропорции в книгах 5 и 6. Вся система Евклида превосходна в логическом отношении, и она предвосхитила математическую строгость выводов математиков девятнадцатого века. Поскольку адекватной арифметической теории несоизмеримых величин не существовало, метод Евклида был наилучшим из возможных в геометрии методов. Когда Декарт ввел координаты в геометрию, снова вернув тем самым арифметике верховенство, он сделал предположение, что разрешение проблемы несоизмеримости вполне возможно, хотя в его время такое решение ещё не было найдено.

Влияние геометрии на философию и научный метод было глубоким. Геометрия в таком виде, в каком она установилась у греков, отправляется от аксиом, которые являются самоочевидными (или полагаются таковыми), и через дедуктивные рассуждения приходит к теоремам, которые весьма далеки от самоочевидности. При этом утверждают, что аксиомы и теоремы являются истинными применительно к действительному пространству, которое является чем-то данным в опыте. Поэтому кажется возможным, используя дедукцию, совершать открытия, относящиеся к действительному миру, исходя из того, что является самоочевидным. Подобная точка зрения оказала влияние как на Платона и Канта, так и на многих других философов, стоявших между ними. Когда Декларация независимости говорит: "Мы утверждаем, что эти истины самоочевидны", - она следует образцу Евклида. Распространенная в восемнадцатом веке, доктрина о естественных правах человека является поиском евклидовых аксиом в области политики. Джефферсоновское "священное и неотъемлемое" было заменено Франклином на "самоочевидное". Форма ньютоновского произведения "Начала", несмотря на его общепризнанный эмпирический материал, целиком определяется влиянием Евклида. Теология в своих наиболее точных схоластических формах обязана своим стилем тому же источнику. Личная религия ведёт свое начало от экстаза, теология - из математики; и то и другое можно найти у Пифагора.

Я полагаю, что математика является главным источником веры в вечную и точную истину, как и в сверхчувственный интеллигибельный мир. Геометрия имеет дело с точными окружностями, но ни один чувственный объект не является точно круглым; и как бы мы тщательно ни применяли наш циркуль, окружности всегда будут до некоторой степени несовершенными и неправильными. Это наталкивает на предположение, что всякое точное размышление имеет дело с идеалом, противостоящим чувственным объектам. Естественно сделать ещё один шаг вперед и доказывать, что мысль благороднее чувства, а объекты мысли более реальны, чем объекты

чувственного восприятия. Мистические доктрины по поводу соотношения времени и вечности также получают поддержку от чистой математики, ибо математические объекты, например числа (если они вообще реальны), являются вечными и вневременными. А подобные вечные объекты могут в свою очередь быть истолкованы как мысли Бога. Отсюда платоновская доктрина, согласно которой Бог является геометром, а также представление сэра Джеймса Джинса о том, что Бог предаётся арифметическим занятиям. Со времени Пифагора, а особенно Платона, рационалистическая религия, являющаяся противоположностью религии откровения, находилась под полным влиянием математики и математического метода.

Начавшееся с Пифагора сочетание математики и теологии характерно для религиозной философии Греции, средневековья и Нового времени вплоть до Канта. До Пифагора орфизм был аналогичен азиатским мистическим религиям. Но для Платона, святого Августина, Фомы Аквинского, Декарта, Спинозы и Канта характерно тесное сочетание религии и рассуждения, морального вдохновения и логического восхищения тем, что является вневременным, - сочетание, которое начинается с Пифагора и которое отличает интеллектуализированную теологию Европы от более откровенного мистицизма Азии. Только в самое последнее время стало возможным ясно сказать, в чем состояла ошибка Пифагора. И я не знаю другого человека, который был бы столь влиятельным в области мышления, как Пифагор. Я говорю так потому, что кажущееся платонизмом оказывается при ближайшем анализе, в сущности, пифагореизмом. С Пифагора начинается вся концепция вечного мира, доступного интеллекту и недоступного чувствам. Если бы не он, то христиане не учили бы о Христе как о Слове; если бы не он, теологи не искали бы логических доказательств бытия Бога и бессмертия. У Пифагора все это дано ещё в скрытой форме. Как это стало явным, будет показано в дальнейшем

### **Бертран Рассел о ранней греческой математике и астрономии<sup>63</sup>**

В этой главе я касаюсь математики не самой по себе, а в её связи с греческой философией - связи, которая была очень тесной, особенно у Платона. В математике и астрономии превосходство греков проявилось более определенно, чем где-либо ещё. То, что они сделали в искусстве, литературе и философии, может быть оценено в зависимости от вкуса выше или ниже, но то, чего они достигли в геометрии, абсолютно бесспорно. Кое-что они унаследовали от Египта, кое-что, гораздо меньше, - от Вавилонии; что касается математики, то они получили из этих источников главным образом простые приемы, а в астрономии - записи наблюдений за очень долгий

---

<sup>63</sup> Рассел Б. История западной философии. Издание 5-е, стереотипное. - М.: Академический проект, 2006. С. 263-274

период. Искусство математического доказательства почти целиком греческого происхождения.

Сохранилось много интересных рассказов (вероятно, вымышленных) о том, какими практическими проблемами стимулировались математические исследования. Самый ранний и простой рассказ связан с Фалесом, которого, когда он был в Египте, царь попросил вычислить высоту пирамиды. Фалес выждал такое время дня, когда его тень по величине сравнялась с его ростом, затем он измерил тень пирамиды, которая, конечно, также была равна её высоте. Говорят, что законы перспективы впервые были изучены геометром Агафархом, для того чтобы написать декорации к пьесам Эсхила. Задача определить расстояние до корабля, находящегося в море, которую, как говорят, изучал Фалес, была правильно решена уже в очень отдаленные времена. Одной из важных задач, которая занимала греческих геометров, было удвоение кубического объема. Она возникла, как говорят, у жрецов одного храма, которым оракул возвестил, что бог хочет иметь свою статую вдвое большего размера, чем та, которая у них была. Сначала они решили попросту удвоить все размеры статуи, но затем поняли, что новая статуя получится в восемь раз больше полтинника, а это повлечет за собой большие расходы, чем того требовал бог. Тогда они послали делегацию к Платону с просьбой, не может ли кто-нибудь из Академии решить их проблему. Геометры занялись ею и проработали над ней целые столетия, дав попутно множество прекрасных произведений. Задача эта, конечно, сводится к извлечению кубического корня из 2.

Квадратный корень из 2 - первое из открытых иррациональных чисел - был известен ранним пифагорейцам, и были изобретены остроумные методы приближения к его значению. Наилучшими были следующие: образуйте два столбца чисел, которые мы будем называть  $a$  и  $b$ , каждый столбец начинается с единицы. Каждое последующее  $a$  на каждой стадии образуется путем сложения уже полученных последних  $a$  и  $b$ . Последующее  $b$  образуется путем прибавления удвоенного предыдущего  $a$  к предыдущему  $b$ . Так получаются первые 6 пар (1, 1), (2, 3), (5, 7), (12, 17), (29, 41), (70, 99). Для каждой пары выражение  $2a$  в квадрате -  $2b$  в квадрате будет 1 или -1. Таким образом, - является почти квадратным корнем из 2 и с каждым новым шагом приближается к квадратному корню из двух. К примеру, читатель может удовлетвориться тем, что 99 семидесятых в квадрате почти равняется 2.

Пифагора, личность которого всегда оставалась довольно туманной, Прокл назвал первым, кто сделал геометрию частью общего образования. Многие авторитеты ... полагают, что Пифагор, быть может, действительно открыл теорему, носящую его имя; согласно ей, в прямоугольном треугольнике квадрат стороны, лежащей против прямого угла, равен сумме квадратов двух других сторон. Во всяком случае, эта теорема была известна пифагорейцам очень давно. Они знали также, что сумма углов треугольника составляет два прямых угла.

Иррациональные числа, кроме корня квадратного из 2, изучались в отдельных случаях Феодором, современником Сократа, и в более общем виде Теэтетом, который жил примерно во времена Платона или, может быть, несколько раньше. Демокрит написал трактат об иррациональных числах, но о содержании этого трактата известно очень немногое. Платон глубоко интересовался этой проблемой; он упоминает о трудах Феодора и Теэтета в диалоге, названном в честь последнего. В "Законах" (819-820) он говорит, что общее невежество в этой области постыдно, и намекает, что сам узнал об этом в довольно позднем возрасте. Открытие иррациональных чисел, безусловно, имело большое значение для пифагорейской философии.

Одним из самых важных следствий открытия иррациональных чисел было создание Евдоксом геометрической теории пропорции (408- 355 годы до нашей эры). До него существовала лишь арифметическая теория пропорции. Согласно этой теории, отношение  $a$  к  $b$  равно отношению  $c$  к  $d$ , если  $a$ , взятое  $d$  раз, равно  $b$ , взятому  $c$  раз. Это определение, за отсутствием арифметической теории иррациональных чисел, может применяться только к рациональным. Однако Евдокс дал новое определение, которое не подчиняется этому ограничению, - в форме, приближающейся к методам современного математического анализа. Эта теория развита далее Евклидом и отличается большим логическим изяществом.

Евдокс также изобрел или усовершенствовал "метод исчерпывания", который затем с большим успехом был использован Архимедом. Этот метод является предвосхищением интегрального исчисления. Взять, например, вопрос о площади круга. Вы можете вписать в круг правильный шестиугольник, или правильный двенадцатиугольник, или правильный многоугольник с тысячью или миллионом сторон. Площадь такого многоугольника, сколько бы у него ни было сторон, пропорциональна квадрату диаметра круга. Чем больше сторон имеет многоугольник, тем больше он приближается к кругу. Можно доказать, что если многоугольник обладает достаточно большим количеством сторон, то разность между его площадью и площадью круга будет меньше любой наперед заданной величины, как бы мала она ни была. Для этой цели используется аксиома Архимеда. Она гласит (если её несколько упростить), что если большую из двух величин разделить пополам, а затем половину снова разделить пополам и так далее, то после конечного числа шагов будет достигнута величина, которая окажется меньше, чем меньшая из двух первоначальных величин. ...Метод исчерпывания ведет иногда к точному результату, например при решении задачи о квадратуре параболы, которая была решена Архимедом; иногда же, как при попытке вычислить квадратуру круга, он может вести лишь к последовательным приближениям. Проблема квадратуры круга - это проблема определения отношения длины окружности к диаметру круга, называемого " $\pi$ ". Архимед в своих вычислениях использовал приближение  $22/7$ ; путем вписывания и списывания правильного многоугольника с 96

сторонами он доказал, что " $n$ " меньше, чем  $3 \frac{1}{7}$ , и больше, чем  $3 \frac{10}{71}$ . Этим методом можно добиться любой требуемой степени приближения, и это все, что какой бы то ни было метод может сделать для решения данной проблемы. Использование вписанных и описанных многоугольников для приближения к " $n$ " восходит ещё к Антифону, современнику Сократа.

Евклид, труды которого в дни моей молодости все ещё оставались единственным признанным учебником геометрии для школьников, жил в Александрии около 300 года до нашей эры, спустя некоторое время после смерти Александра Македонского и Аристотеля. Большая часть его "Начал" не являлась оригинальным произведением, но порядок в последовательности теорем и логическая структура были в основном его собственными. Чем больше изучаешь геометрию, тем восхитительнее они кажутся. Интерпретация параллельных посредством знаменитого постулата о параллельных имеет двойное достоинство: дедукция здесь строга и в то же время не скрыта сомнительность исходного предположения. Теория пропорции (тройное правило), которой следует Евдокс, обходит все трудности, связанные с иррациональными числами, при помощи методов, по существу схожих с теми, которые были введены в математический анализ Вейерштрассом в девятнадцатом столетии. Затем Евклид переходит к своего рода геометрической алгебре и трактует в книге 10 иррациональные числа. После этого он переходит к рассмотрению пространственной геометрии, заканчивая построением, правильных многогранников, которое было усовершенствовано Теэтетом и принято в "Тимее" Платона.

"Начала" Евклида являются, безусловно, одной из величайших книг, которые были когда-либо написаны, и одним из самых совершенных памятников древнегреческого интеллекта. Конечно, книга эта носит и черты типически греческой ограниченности: метод в ней чисто дедуктивный и не содержит в себе способа проверки исходных предположений. Эти предположения считались неоспоримыми, но в девятнадцатом веке неевклидова геометрия показала, что отчасти они могли быть ошибочными и что только наблюдение способно решить, являются ли они таковыми.

Евклид презирал практическую полезность, которую внедрял Платон. Говорят, что один ученик, прослушав доказательства, спросил, что выиграет он изучением геометрии; тогда Евклид позвал раба и сказал: "Дай молодому человеку грош, поскольку он непременно должен извлекать выгоду из того, что изучает". Однако презрение к практике было прагматически оправдано. Никто не предполагал во времена греков, что изучение конических сечений принесет какую-либо пользу: но, наконец, в семнадцатом веке Галилей открыл, что снаряды двигаются по параболе, а Кеплер - что планеты двигаются по эллипсам. Неожиданно та работа, которую греки проделали из чистой любви к теории, стала ключом к ведению войны и к развитию астрономии.

Римляне были слишком практическими людьми, чтобы должным образом оценить Евклида; первым из них, кто упомянул о нем, был Цицерон, во времена которого, возможно, не было латинского перевода сочинений Евклида; и в самом деле, нет письменного свидетельства существования латинского перевода до Боэция (480 год нашей эры). Арабы оценивали его лучше: экземпляр сочинений Евклида был подарен калифу византийским императором около 760 года нашей эры, а при Гаруналь-Рашиде, около 800 года нашей эры, был сделан перевод на арабский язык. Первый сохранившийся до нашего времени латинский перевод с арабского был сделан Абеяром из Бата в 1120 году нашей эры. С этого времени изучение геометрии постепенно возрождалось на Западе; но лишь в эпоху позднего Возрождения были достигнуты важные успехи в этом деле.

Теперь я перехожу к астрономии, в которой достижения греков были столь же замечательны, как и в геометрии. Ещё до них вавилоняне и египтяне заложили основы астрономии многими столетиями наблюдений. Было зарегистрировано видимое движение планет, но не было известно, что утренняя и вечерняя звезда - это одно и то же. В Вавилонии определено, а возможно и в Египте, был открыт период затмений, что сделало довольно достоверным предсказание лунных затмений (но не солнечных, поскольку они не всегда были видимы в данном месте). Вавилонянам мы обязаны делением прямого угла на девяносто градусов, а градуса - на шестьдесят минут; им нравилась цифра шестьдесят, и на ней они основали даже систему исчисления. Греки любили приписывать мудрость своих первоисследователей путешествиям в Египет, но в действительности до греков достигнуто было очень немного. Однако предсказание солнечного затмения Фалесом является примером иностранного влияния; нет основания предполагать, что он добавил что-либо к тому, чему научился из египетских и вавилонских источников, и чистой удачей было то, что его предсказание сбылось. Начнем с некоторых наиболее ранних открытий и правильных гипотез. Анаксимандр думал, что Земля свободно плавает и ничем не поддерживается. Аристотель, который часто отвергал лучшие гипотезы своего времени, возражал против теории Анаксимандра, согласно которой Земля, будучи в центре, остается неподвижной потому, что у нее нет причины двигаться в этом, а не в другом направлении. Если бы это было правильно, говорил он, то человек, помещенный в центре круга, в различных точках окружности которого находится пища, умер бы с голоду из-за отсутствия причины выбрать именно ту, а не другую пищу. Этот аргумент появляется вновь в схоластической философии, но в связи не с астрономией, а с вопросом о свободе воли. Он появляется в форме рассказа о "Буридановом осле", который не смог выбрать одну из двух охапок сена, помещенных на равном расстоянии налево и направо от него, и потому погиб голодной смертью.

По всей вероятности, Пифагор первым начал думать, что Земля сферична, но его доводы, надо полагать, принадлежали скорее к области эстетики, чем науки. Однако скоро были найдены и научные доводы. Анаксагор открыл, что Луна светит отраженным светом, и дал правильную теорию затмений. Сам он ещё думал, что Земля плоская, но форма тени Земли при лунных затмениях дала пифагорейцам окончательные доводы в пользу того, что Земля сферична. Они пошли дальше и рассматривали Землю как одну из планет. Они знали (говорят, из уст самого Пифагора), что утренняя звезда и вечерняя звезда - одно и то же, и полагали, что все планеты, включая Землю, движутся по кругу, но не вокруг Солнца, а вокруг "центрального огня". Они открыли, что Луна всегда обращена к Земле одной и той же стороной, и считали, что Земля всегда повернута одной стороной к "центральному огню". Средиземноморские районы постоянно находятся на той стороне, которая повернута от "центрального огня", и он, поэтому, для них всегда невидим. "Центральный огонь" назывался "домом Зевса" или "Матерью богов". Предполагалось, что Солнце сияет светом, отраженным от "центрального огня". Кроме Земли, было другое тело, контр-Земля, находящееся на том же расстоянии от "центрального огня". Для этого у них было два основания: одно научное, а другое, проистекавшее из их арифметического мистицизма. Научным основанием служило правильное наблюдение, что лунное затмение временами происходит тогда, когда и Солнце и Луна вместе находятся над горизонтом. Преломление лучей (рефракция), составляющее причину этого феномена, было им неизвестно, и они думали, что в таких случаях затмение должно вызываться тенью какого-то другого тела, а не Земли. Вторым основанием служило то, что Солнце и Луна, пять планет, Земля, контр-Земля и "центральный огонь" составляли десять небесных тел, а десять было мистическим числом у пифагорейцев.

Эта пифагорейская теория приписывается Филолаю, фиванцу, который жил в конце пятого века до нашей эры. Хотя она и нереальна и в определенной степени совершенно ненаучна, она очень важна, поскольку включает в себя большую часть тех усилий воображения, которые понадобились, чтобы зародилась гипотеза Коперника. Начать думать о Земле не как о центре Вселенной, но как об одной из планет, не как о навек прикреплённой к одному месту, но как о блуждающей в пространстве, - свидетельство необычайного освобождения от антропоцентрического мышления. Когда был нанесён удар стихийно сложившимся представлениям человека о Вселенной, было не столь уж трудно при помощи научных аргументов прийти к более точной теории.

Этому способствовали различные наблюдения. Энопид, живший несколько позднее Анаксагора, открыл наклон эклиптики. Скоро выяснилось, что Солнце должно быть много больше Земли; факт этот подкреплял мнение тех, кто отрицал, что Земля является Центром Вселенной. Теории "центрального огня" и контр-Земли были отброшены пифагорейцами вскоре

после Платона. Гераклид Понтийский (живший приблизительно с 388 по 315 год до нашей эры, современник Аристотеля) открыл, что Венера и Меркурий вращаются вокруг Солнца, и принял ту точку зрения, что Земля совершает полный оборот вокруг своей собственной оси каждые двадцать четыре часа. Это открытие было очень важным шагом вперед, которого не сделал ни один его предшественник. Гераклид являлся последователем школы Платона, и должно быть, был великим человеком, но он не пользовался тем уважением, какого следовало ожидать; его описывают, как толстяка-щеголя.

Аристарх Самосский, который жил примерно с 310 по 230 год до нашей эры и был, таким образом, лет на двадцать пять старше Архимеда, - самый интересный из всех древних астрономов, потому что он выдвинул гипотезу (полностью сходную с гипотезой Коперника), согласно которой все планеты, включая Землю, вращаются по кругам вокруг Солнца, и Земля совершает оборот вокруг своей оси в течение двадцати четырех часов. Слегка разочаровывает тот факт, что единственный сохранившийся труд Аристарха "О расстояниях Солнца и Луны" исходит из геоцентрической точки зрения. Правда, что для тех проблем, которые трактуются в этой книге, совершенно не важно, какая теория в ней принята, и поэтому, может быть, он думал, что неблагоразумно вступать в своих вычислениях в излишние противоречия с общим мнением астрономов; или, быть может, он пришел к гипотезе, сходной с коперниковской, уже после того, как написал эту книгу. Томас Хизс в своей работе об Аристархе, в которой содержится текст этой книги с переводом, склоняется к последнему предположению. Книга "Aristarchus of Samos: the Ancient Copernicus" by Sir T. Heath. Oxford. 1913. Последующее изложение основано на этой книге. Во всяком случае, доказательство того, что Аристарх выдвинул точку зрения, сходную с коперниковской, вполне убедительно.

Самым первым и наилучшим является свидетельство Архимеда, который, как мы видели, был младшим современником Аристарха. В письме сиракузскому царю Гелону он сообщал, что Аристарх опубликовал "книгу, состоящую из неких гипотез", и далее: "Его гипотезы таковы, что звезды неподвижны и Солнце остается неподвижным, что Земля вращается вокруг Солнца по окружности, причем Солнце лежит в центре орбиты". Клеант, говорится в одном месте у Плутарха, "думал, что долг греков - обвинить Аристарха Самосского в нечестии за то, что он привел в движение Очаг Вселенной (то есть Землю), причем то был результат его попытки "спасти явления" предположением, будто небо остается в покое, а Земля движется по наклонной окружности и в то же время вращается вокруг своей собственной оси". Клеант был современником Аристарха и умер около 232 года до нашей эры. В другом отрывке из Плутарха говорится, что Аристарх выдвигал этот взгляд лишь в качестве гипотезы, но что его последователь Селевк поддерживал это как определенную точку зрения (расцвет деятельности Селевка - около 150 года до нашей эры). Аэций и Секст Эмпирик также

утверждают, что Аристарх выдвинул гелиоцентрическую гипотезу, однако не говорят, что это была у него только гипотеза. Но даже если он сделал именно так, кажется весьма вероятным, что он, как и Галилей две тысячи лет спустя, поддался боязни оскорбить религиозные предрассудки (страх, который, как показывает позиция упомянутого выше Клеанта, был вполне обоснованным).

Гипотеза, сходная с гипотезой Коперника, после того как она была выдвинута Аристархом - в виде ли позитивном или как попытка, - была окончательно принята Селевком, но более ни одним древним астрономом. Это общее отрицание в основном было обязано Гиппарху, который жил с 161 по 126 год до нашей эры. Он охарактеризован Хизсом как "величайший астроном древности". Он первый систематически занимается вопросами тригонометрии, открыл прецессию равнодействий, рассчитал долготу лунного месяца с ошибкой менее чем в одну секунду, улучшил сделанные Аристархом расчеты размеров Луны и Солнца и расстояний до них, создал каталог восьмисот пятидесяти неподвижных звезд, указал широту и долготу их местонахождения. Как бы в противовес гелиоцентрической гипотезе Аристарха он принял и улучшил теорию эпициклов, созданную Аполлонием, деятельность которого относится к 220 году до нашей эры. Именно эта теория в своем развитии известна позже как система Птолемея (по имени астронома Птолемея, жившего в середине второго века нашей эры).

Коперник узнал кое-что, хотя и не многое, из почти забытой гипотезы Аристарха и был обрадован тем, что нашел древний авторитет для поддержки своего нововведения. Кроме того, воздействие этой гипотезы на последующее развитие астрономии было практически нулевым.

Древние астрономы, вычисляя размеры Земли, Луны и Солнца и расстояния до Луны и Солнца, пользовались теоретически правильными методами, но им недоставало точных измерительных приборов. Многие результаты, достигнутые ими, были - если учесть этот недостаток - необычайно точны. Эратосфен определил диаметр Земли в 7850 миль, то есть с ошибкой примерно лишь в 50 миль. Птолемея рассчитал, что среднее расстояние до Луны в 29,5 раза больше диаметра Земли (правильная цифра - около 30,2). Никто из них не мог приблизиться к точному вычислению размеров Солнца и расстояния до него; все они преуменьшали это расстояние. По их расчетам, оно было равно: по Аристарху - 180, по Гиппарху - 1245, по Посидонию - 6545 земным диаметрам.

Правильная цифра - 11 726 земных диаметров. В дальнейшем эти расчеты все время исправлялись (у Птолемея, однако, ошибка в вычислениях увеличивается; у Посидония это расстояние составляет около половины правильной цифры). В целом же представления этих астрономов о солнечной системе были не столь уж далекими от истины.

Греческая астрономия была геометрической, а не динамической. Древние представляли движение небесных тел как равномерное и круговое

или как состоящее из круговых движений. Они не имели понятия силы. Были сферы, которые двигались как нечто целое и на которых находились различные неподвижные небесные тела. С появлением Ньютона и его закона тяготения была введена новая точка зрения, менее геометрическая. Любопытно отметить возвращение к геометрической точке зрения в общей теории относительности Эйнштейна, из которой изгнана концепция силы в ньютоновском смысле.

Проблема для астронома такова: по данным видимых движений небесных тел ввести по гипотезе третью координату - глубину - таким образом, чтобы сделать описание явления как можно более простым. Главным в гипотезе Коперника является не истина, но простота; в связи с относительностью движения вопрос об истине не ставится вовсе. Греки в своих поисках гипотез, которые "спасли бы явления", на деле, хотя и не совсем преднамеренно, пытались справиться с этой проблемой правильным научным путем. Сравнение их с предшественниками и преемниками до появления Коперника должно убедить всех исследователей в их поистине изумительном гении.

Два великих человека - Архимед и Аполлоний - в третьем веке до нашей эры завершают список первоклассных греческих математиков. Архимед был другом, возможно и двоюродным братом, царя Сиракуз и был убит, когда город захватили римляне в 212 году до нашей эры. Аполлоний с юношеских лет жил в Александрии. Архимед был не только математиком, но и физиком и изучал гидростатику. Аполлоний в основном известен своими работами по коническим сечениям. Этим я ограничусь при их рассмотрении, так как они жили в эпоху слишком позднюю, чтобы оказать влияние на философию.

После этих двух людей, хотя значительная работа продолжалась в Александрии, великий век закончился. При римском господстве греки потеряли ту уверенность в себе, которая присуща политической свободе, и, потеряв её, приобрели "парализующее" уважение к своим предшественникам. Римский солдат, убивший Архимеда, был символом гибели оригинального мышления, которую принесло римское господство всему эллинистическому миру.

## **Философия экспериментального естествознания Френсиса Бэкона и современность<sup>64</sup>**

Современное образование углубляет традицию преподавания и изучения философии науки. Это подтверждается, например, публикациями в XX столетии монографий и учебных пособий по этой области философского знания. Особый интерес представляет эволюция

---

<sup>64</sup> Автор – редактор-составитель.

проблематики. Так, в работе<sup>65</sup>, опубликованной в 1937 году, исследуются понятие философии науки, проблемы в логике науки, логическая структура науки, природа символов, феномен восприятия, понятие дескриптивной науки, теории научных понятий, научное открытие, проблемы анализа научных понятий, спекулятивные проблемы, классификация наук и природа реальности. В публикации конца столетия<sup>66</sup> исследуются следующие темы: переход от повседневного наблюдения к микроструктурному объяснению, позитивистская модель научных теорий, различие наблюдаемого и теоретического, правила соответствия, тезис Дюгема-Куайна, фальсификационизм Поппера, редукционизм и антиредукционизм, структура научного объяснения, парадигмы и практика нормальной науки, социальный конструктивизм, эпистемология науки и постмодернистский феминизм, проблемы научного антиреализма. В публикации Розенберга<sup>67</sup> рассматриваются: статус философии науки, объяснение, причинность и законы, структура и метафизика научных теорий, эпистемология научного теоретизирования, постпозитивизм, природа науки и фундаментальные вопросы философии. Проблематизация концепций философии науки определила их эволюцию, например: позитивизм – неопозитивизм – постпозитивизм. В их структуре обострились проблемы научной рациональности, статуса проверочных высказываний науки, характера их языка, теоретической нагруженности научного факта, дихотомии эмпирического и теоретического знания, выбора единицы методологического анализа науки и другие. Для осмысления проблемной ситуации в современной философии науки целесообразно переосмысление её истории. Шагом в этом направлении может быть осмысление концепции науки Френсиса Бэкона.

Выражая дух новой науки, английский философ «положил начало материалистической традиции в философии Нового времени и тому направлению исследований, которое потом получило название «философия науки»<sup>68</sup>. В последние десятилетия выходят в свет монографии по философии Бэкона<sup>69</sup>. В монографии по изучению философии науки Бэкона<sup>70</sup> исследуется стандартная интерпретация его концепции, принципы

<sup>65</sup> See: Benjamin A. Cornelius. *An Introduction to the Philosophy of Science*. New York: Macmillan, 1937.

<sup>66</sup> See: Klee, Robert. *Introduction to the Philosophy of Science: Cutting Nature at Its Seams*. New York: Oxford University Press, 1997.

<sup>67</sup> See: Rosenberg, Alex. *Philosophy of Science: A Contemporary Introduction*. London: Routledge, 2000.

<sup>68</sup> Субботин А.А. Фрэнсис Бэкон // *Философия: Энциклопедический словарь* / Под ред. А.А. Ивина. — М.: Гардарики, 2004.

<sup>69</sup> See: Coquillette, Daniel R. *Francis Bacon*. Stanford: Stanford University Press, 1992; Martin, Julian . *Francis Bacon, The State and the Reform of Natural Philosophy*. Oxford: Oxford University Press, 1992.

<sup>70</sup> See: Urbach, Peter. *Francis Bacon's Philosophy of Science: An Account and a Reappraisal*. La Salle, IL.: Open Court Publishing, 1987.

индукции, цели науки, учение об идолах, оценка Бэконом современной ему науки, роль эксперимента.

Придерживаясь концепции двойственной истины, которая легитимировала истины разума и истины откровения, Бэкон развивал философию экспериментального естествознания, обосновывал значение экспериментального метода науки, соединенного с индуктивной логикой и методологией научного открытия. В незаконченном труде «Великое восстановление наук», включающем трактаты «О достоинстве и приумножении наук», «Новый Органон, или Истинные указания для истолкования природы», он применил установки номинализма, эмпиризма и анализа к осмыслению предмета и метода нового естествознания. Информативными являются его оценки предшественников. О философских предпочтениях Бэкона говорит его отношение к философам античности. С одной стороны, он высоко ценил древнегреческую натурфилософию, в особенности учение Демокрита. Так, Бэкон одобрительно оценивал то, что в её контексте материя определялась как активная и заключающая в себе принцип движения. С другой стороны, он критически относился к метафизике, силлогистической логике и методологии Аристотеля. Признавая, что в силлогизме заключена некоторая математическая достоверность, английский философ критиковал схоластический способ его применения в познании. Бэкон осуществил переоценку античной и средневековой оценок ценности научного знания. Наука не должна быть только знанием ради знания. Конечная цель науки – открытия и изобретения, которые могут характеризоваться практической пользой. Являясь последним по времени философом Возрождения и первым философом нового времени, Бэкон истолковал человека как интерпретатора природы. Наука в своем практическом значении есть сила, изменяющая и природу, и человека для целей всеобщего благосостояния людей. Это связано с экспериментальной природой научного знания. Автор «*Нового органона*» умер от простуды, которая случилась во время опытов по консервированию кур посредством их замораживания в снегу. Эти опыты были отдельным эпизодом его личностной стратегии развития экспериментального естествознания. Бэкон подчеркивал, что знать – значит уметь. Это показывало практическую ориентацию его понимания науки. Посредством научных открытий и технических изобретений, полагал он, человек может овладеть силами природы. Важной особенностью понимания науки Бэконом является истолкование научного объяснения. В экспериментальном познании природы допустимо объяснение явлений только посредством действующих причин: явление рассматривается как необходимое следствие действующих причин. Этот идеал объяснения явлений не допускает их телеологических истолкований. Причинное объяснение есть условие практического действия.

“То, что в созерцании представляется причиной, в действии представляется правилом”<sup>71</sup>.

Бэкон разработал классификацию видов знания, которая основывалась на трихотомии духовных способностей человека. “Наиболее правильным разделением человеческого знания является то, которое исходит из трех способностей разумной души, сосредоточивающей в себе знание. История соответствует памяти, поэзия – воображению, философия – рассудку”<sup>72</sup>. История, поэзия и философия вытекают из этих трех источников. История и опытное знание есть для него некое единое понятие. Единством обладает также философия и наука, являющиеся функцией рассудка. Дифференциация науки обусловлена наличием определенных сфер бытия. Рассматриваемая классификация видов знания становится более полной, если принять во внимание, что «первая философия» истолковывается как общий источник всех наук, а метафизика понимается как определенная часть естественной философии. Предметом первой философии является исследование общих для всех наук аксиом (причин), а также относительных признаков сущего. К предмету же метафизики за пределами природы не относится ничего, но отнесена “важнейшая область самой природы”: “Физика изучает то, что материально и изменчиво, метафизика же – главным образом то, что абстрактно и неизменно”<sup>73</sup>. Проблематичное различие первой философии и метафизики потребовало прояснений в последовавшем развитии философии и науки. Знание явлений формируется посредством опыта. Наука является знанием *форм* определенных природных сущностей, а не функций количественных законов. В этом состоит ее когнитивная цель. Знание формы (внутренней структуры) вещей позволяет изменять вещи в практически целесообразных направлениях. Научное знание отличается от магических смыслов. Если магия есть дело избранных лиц, то истинное знание есть продукт общественный, продукт коллективной деятельности ученых. Оно открыто всеобщему контролю. Общественный характер знания предъявляет требование ясности к его языку. Истинное знание по природе своей должно быть экспериментальным, оно есть результат точных экспериментов. “Природа вещей лучше выражается в состоянии искусственной стесненности, чем в собственной свободе”<sup>74</sup>. Экспериментальный метод естествознания есть экспериментальное исследование явлений природы. Он приводит к тому, чтобы чувства судили только об опыте, а опыт о самом предмете. Научное знание получается на основе эксперимента, который есть не что иное, как целенаправленно определенный опыт. Различая плодоносные и светоносные опыты, Бэкон полагал, что целью светоносных опытов является открытие аксиом (причин)

<sup>71</sup> Бэкон Ф. Сочинения в двух томах. Т. 2. М.: Мысль, 1978. – С.7-214; С. 12.

<sup>72</sup> Бэкон Ф. Сочинения в двух томах. Т. 1. М.: Мысль, 1977. С. 148-149.

<sup>73</sup> Бэкон Ф. Сочинения в двух томах. Т. 1. М.: Мысль, 1977. С. 209.

<sup>74</sup> Бэкон Ф. Сочинения в двух томах. Т. 1. М.: Мысль, 1977. С. 76.

явлений, которые осмысливаются в контексте теории. Развивая концепцию экспериментальной науки, Бэкон предпочитал плодотворным экспериментам (*fructifera experimenta*), несущим практическую пользу, светочносные эксперименты (*lucifera experimenta*). Цель последних состоит в познании природных причин.

Критикуя традиционную (схоластическую) философию, логику, науку, Бэкон доказывает, что они бесполезны для научного исследования природы. Философия запуталась в безжизненных абстракциях. Логика, основанная на силлогистике, лишь способствует умножению ошибок схоластической мысли. Силлогизм, не прибавляя нового знания, только выводит следствия из посылок. Поэтому из явлений, обладающих материальной природой, невозможно надежно вывести аксиомы посредством силлогизма. “Ведь силлогизмы состоят из предложений, предложения – из слов, слова же – это знаки понятий; поэтому если сами понятия (которые составляют душу слов) будут плохо и произвольно абстрагированы от реальных явлений, то разрушится и все здание”<sup>75</sup>. Слова, связанные в предложениях, обозначают понятия традиционной философии и науки. Эти понятия не обладают ни логической, ни физической четкостью. Такие понятия, как бытие, субстанция, сущность, форма, материя, качество, действие ни сами по себе, ни в отношениях друг к другу не являются определенными. Они не являются результатом методически обоснованного абстрагирования. Силлогистическая логика, допускающая положения (аксиомы) со слабым индуктивным обоснованием, скорее вредна, чем полезна. Исходные положения традиционной философии и науки основываются на произвольной индукции. Она должна уступить место индукции истинной. “Познание, которое мы обычно применяем в изучении природы, мы будем для целей обучения называть предвосхищением природы, потому что оно поспешно и незрело. Познание же, которое должным образом извлекаем из вещей, мы будем называть истолкованием природы”<sup>76</sup>.

“Для наук нужна такая форма индукции, которая производила бы в опыте разделение и отбор и путем должных исключений и отбрасываний делала бы необходимые выводы”<sup>77</sup>. Истинная индукция есть непрерывное обобщение, движение по ступеням лестницы обобщения от частных случаев через промежуточные положения возрастающей степени общности до положений (аксиом) самого общего характера. Это служит новому пониманию цели науки. Наука не есть поиск аргументов и следствий из принятых принципов. Наука есть открытие самих принципов методом истинной индукции. Индукция посредством элиминации, позволяющая познавать формы природных сущностей, выгодно отличается от неэффективной *индукции посредством перечисления* отдельных случаев, которая

<sup>75</sup> Бэкон Ф. Сочинения в двух томах. Т. 1. М.: Мысль, 1977. С. 284.

<sup>76</sup> Бэкон Ф. Сочинения в двух томах. Т. 2. М.: Мысль, 1978. С. 16.

<sup>77</sup> Бэкон Ф. Сочинения в двух томах. Т. 1. М.: Мысль, 1977. С. 72.

ведет к произвольным манипуляциям спекулятивного разума. Для познания форм природных сущностей следует применить двухступенчатую логику научного исследования: сначала - выведение аксиом из опыта, затем – выведение новых экспериментов из аксиом. Для выведения аксиом из опыта следует применить метод истинной индукции, дающей ключ к интерпретации природы.

Метод познавательного движения от экспериментов к аксиомам, а от них к новым экспериментам Бэкон называет истолкованием природы, или Новым Органоном. Он “целиком посвящен рассмотрению всех форм перехода от экспериментов к аксиомам или от аксиом к экспериментам”<sup>78</sup>. Индуктивная методология исследования природы требует, чтобы наш разум рассекал природу и открывал свойства и действия тел и их определенные в материи законы. Она исходит не только из природы ума, но и из природы вещей, она везде сопровождается наблюдениями и опытами<sup>79</sup>. Обосновывая познавательную значимость индукции, Бэкон прояснял само её понятие. Индукция через простое перечисление, в котором отсутствуют противоречащие случаи, не соответствовала потребностям науки. Поэтому он искал более эффективный вид индукции, названный методом истинной индукции. В философии науки Бэкона конструктивно различение между антиципациями природы и интерпретациями природы. *Антиципации природы* есть понятия, сформулированные посредством ложной, то есть случайной, произвольной индукции. Они характеризуют традиционную науку. *Интерпретации природы* есть понятия, полученные методом истинной индукции. Они должны стать условием возникновения экспериментальной науки. Поэтому необходимо полное обновление знания, изменение основ науки. Для этого нужно освободить разум от идолов, определяющих его типические заблуждения, и разработать правила единственного научного метода - метода истинной индукции. Этот метод предполагает построение таблиц научного открытия – таблиц присутствия, отсутствия и степеней свойств, которые исследуются экспериментально. Правилom этого логического метода является требование изучать не собственно вещи, а свойства вещей. Целью такого исследования полагается открытие природы, или *формы*, определенного свойства, которое полагается простым. Природа, или форма, свойств понималась Бэконом как материальная и познаваемая посредством науки. “Следует больше изучать материю, ее внутреннее состояние и изменение состояния, чистое действие и закон действия или движения, ибо формы суть выдумки человеческой души, если только не называть формами эти законы действия”<sup>80</sup>.

Допустим, исследуется природа, или форма, некоторого *простого свойства* (скажем, теплоты, тяжести, цвета). Для этого составляется таблица

<sup>78</sup> Бэкон Ф. Сочинения в двух томах. Т. 1. М.: Мысль, 1977. 286.

<sup>79</sup> См.: Бэкон Ф. Сочинения в двух томах. Т. 2. М.: Мысль, 1978. С. 212.

<sup>80</sup> Бэкон Ф. Сочинения в двух томах. Т. 2. М.: Мысль, 1978. С. 23.

случаев, в которых *присутствует* исследуемое свойство. Затем составляется таблица случаев, подобных предыдущим, но в которых искомое свойство *отсутствует*. И, наконец, составляется таблица случаев, в которых наблюдается изменение (*степень*) интенсивности исследуемого свойства. Сравнение содержаний таблиц, предполагающее аналогию и исключения, позволяет сделать предположение о *природе, или форме*, исследуемого простого свойства. Так, Бэкон пытался применить этот вид индукции для познания природы теплоты. Принимая стохастическое движение частиц как причину теплоты, он старался найти индуктивный путь перехода от отдельных фактов к эмпирическим законам, универсальность которых возрастает. Для этого он создавал таблицы тел (горячих, холодных, различной степени тепла). Эти таблицы должны были показать, что определенные свойства всегда присущи только горячим телам и отсутствуют в телах холодных. В телах, которым свойственна различная степень тепла, они присутствуют в различной степени. Составляется таблица степеней свойства теплоты, где перечисляются случаи, в которых исследуемое свойство описывается сравнительными понятиями – больше/меньше. После составления таблиц присутствия, отсутствия и степеней ученый переходит к индукции посредством элиминации (отрицания, или исключения) свойств теплых и холодных тел, а также свойств, которые остаются неизменными при увеличении тепла. На основании оценки данных, приведенных в таблицах, посредством их отбора и исключения формулируется гипотеза о феномене теплоты, выявляется форма этой природной сущности. Или, исследуя причину веса тел, можно выдвинуть две гипотезы: вес обусловлен или внутренними свойствами тел, или силой тяготения. Из этих гипотез выводятся следствия. Если вес обусловлен внутренними свойствами тел, тогда каждый объект должен всегда иметь один и тот же вес. Если вес обусловлен силой тяготения, то чем большая масса приближается к Земле, тем больше становится сила притяжения, чем больше тело удаляется от Земли, тем слабее становится эта сила. На первой ступени обобщения формулируются законы самой малой степени общности. Из ряда таких законов полагается поэтапное выведение законов более высоких степеней общности. Если итоговый закон применяется в новых условиях, то это оценивается как его подтверждение.

Понятия, получаемые посредством истинной индукции, должны проникать в суть вещей. Условием понимания природы является восстановление устройства природы. Для этого необходимо наблюдать как за движением вещей, так и за работой нашего ума в их взаимосвязи. Человек не знает и не может знать ничего сверх этого.

В контексте экспансии индуктивной методологии возникает понятие строгой математической индукции, которая может вытекать из интуиции чистого числа. Утверждение «Если теорема справедлива для 1 и если доказываемся, что она справедлива для  $n+1$ , когда справедлива для  $n$ , то она будет справедлива для всех целых чисел» А. Пуанкаре назвал основанием

строгой математической индукции<sup>81</sup>. Это – «обобщение посредством индукции, так сказать, срисованное с приёмов экспериментальных наук»<sup>82</sup>. Вывод обычно называется "индуктивным", если он направлен от сингулярных высказываний типа отчетов о результатах наблюдений или экспериментов к универсальным высказываниям типа гипотез или теорий<sup>83</sup>. К. Поппер выступил против убеждения, что для эмпирических наук характерно использование индуктивных методов, так как индуктивное заключение «всегда может оказаться ложным»<sup>84</sup>. Вопрос об оправданности индуктивных выводов получил название «проблемы индукции». Индуктивная методология научного открытия сталкивается с проблемой индукции как проблемой обоснования универсальных высказываний науки, выражающих законы, сингулярными высказываниями, выражающими факты. Если гипотеза формулируется как универсальное высказывание, то для ее проверки необходимы процедуры дедуктивного вывода следствий и их сопоставление с фактами, выраженными в проверочных высказываниях науки. Обсуждение проблемы индукции привело к попытке установления принципа индукции. «Принцип индукции должен быть синтетическим высказыванием, то есть высказыванием, отрицание которого не является самопротиворечивым, а, напротив, оно логически возможно»<sup>85</sup>. Проблемой стало рациональное обоснование принятия принципа индукции. Это послужило поводом для поиска методологических альтернатив, для осмысления, например, возможностей дедуктивной методологии научного открытия.

### Текстуальная определенность intersубъективности как предметный универсум гуманитарных наук<sup>86</sup>

Коммуникация как определенный способ бытия человека-в-мире в ходе формирования наук становится предметом научного исследования, предметом теоретического и эмпирического исследования коммуникации. *Коммуникация* может быть понята: (1) как смысловое содержание межличностного общения, социального взаимодействия; (2) как движение информации в когнитивных процессах, которые свойственны человеческим отношениям, взаимодействию компьютерных систем. Человеческая коммуникация состоит в социальном движении информации, направленном на установление понимания в процессе функционирования социальных

<sup>81</sup> Пуанкаре А. Интуиция и логика в математике // Пуанкаре А. Ценность науки / О науке. Под ред. Понтрягина Л. С. М.: Наука, 1989. С. 205-218.

<sup>82</sup> Там же.

<sup>83</sup> Поппер К. Логика научного исследования / Под общ. ред. В. Н. Садовского. М.: Республика, 2004. С. 24.

<sup>84</sup> Поппер К. Там же. С. 24.

<sup>85</sup> Поппер К. Там же. С. 25.

<sup>86</sup> Мартьянович С. Ф. Текстуальная определенность intersубъективности как предметный универсум гуманитарных наук // Коммуникативные аспекты языка и культуры: Сборник статей. Томск: Изд-во ООО «Графика», 2008. С. 14-19.

отношений. В процессе коммуникации *Я* и *Другой* вступают в межличностные отношения, реализуют в них свои желания и цели, потребности и интересы.

Коммуникация обладает деятельностной природой. Действие становится коммуникативным, если оно направлено на трансляцию смысла, информации, смысловой информации в контексте межличностных и социальных взаимодействий. Определенное действие, являясь сингулярным феноменом, включается в различные цепи коммуникативных отношений.

Поскольку движение информации осуществляется в знаковой форме, постольку оно регулируется правилами отношения знаков к знакам (синтактика), знаков к предметам (семантика), знаков к субъектам коммуникации (прагматика). Семиотика как общая теория знаков исследует синтаксические, семантические и прагматические отношения, которые включены в содержания коммуникативных действий и процессов<sup>87</sup>

Язык есть реальное многообразие возможностей семиотических отношений, реализуемое в конкретных коммуникативных действиях. Язык предоставляет субъектам коммуникации общие средства коммуникации, среди которых имеются знаки, а также синтаксические, семантические и прагматические правила оперирования ими.

Многообразные возможности коммуникации реализуются в ее конкретных видах: телесные (невербальные) и вербальные коммуникации, изустная и письменная коммуникации, непосредственные и опосредованные виды коммуникации, межличностная и массовая коммуникации.

Обычные разговоры людей друг с другом являются повседневной практикой коммуникации. Разговор диалогичен. Диалог составляет один из видов речевых актов. Исследование истории коммуникации показывает, что в античности сформировался определенный идеал диалогового общения, известный как сократический диалог. Как и диалог вообще, он телеономичен, характеризуется определенной целенаправленностью. Ему свойственна некоторая форма и специфическое содержание. Формой сократического диалога является ироническая диалектика как определенный метод вопрошания. Содержанием же конкретных диалогов, представленных Платоном, являются беседы, проясняющие категориальные смыслы античной культуры. В качестве таких смыслов выступают общие понятия: знание само по себе, истина сама по себе, справедливость сама по себе, благо само по себе и другие.

Знаковая форма коммуникации реализуется в многообразных видах. Историческими примерами объективации субъективности в явлениях коммуникации могут быть наскальная живопись древнего человека, глиняные таблички с клинописью, ставшие предметами археологических открытий, печатная продукция, телефонная, кино-, радио- и телекоммуникация, электронная почта, Интернет-форумы и многое другое. В основе этого

---

<sup>87</sup> См.: Семиотика /Общ. ред. Ю. С. Степанова. – М.: Радуга, 1983. – 636 с.

«многого другого» находятся телесные (невербальные) коммуникации матери и ребенка, которые, как правило, оказываются продуктивными. В противном случае люди не познакомились бы с такими явлениями, как, скажем, «Евгений Онегин» или электронная почта.

Некоторое многообразие *коммуникативных действий* образует *коммуникативный процесс* определенной онтологии. Коммуникативные процессы различного онтологического статуса формируют социальное общение, социальные общности автономных сингулярностей, в качестве которых выступают личности.

Как эмпирический феномен коммуникация исследуется различными науками – семиотикой, логикой и лингвистикой, филологией, информатикой и кибернетикой, психологией и социологией, историей и культурологией – комплексами гуманитарных, социальных и технических наук. В принципе, все науки могут внести свой вклад в познание и конструирование коммуникации как многообразия коммуникативных процессов.

Тема коммуникации является конституирующей, например, в психотерапии. Это прямо относится к такой ее ветви, как психоаналитическая психотерапия, которая является коммуникационной. В этой области знания строятся психоаналитические модели психотерапии, для некоторых из них характерна интеграция психоаналитических приемов в структуру поддерживающей психосоциальной реабилитации. Целью здесь может быть социальная адаптация больных, которая предположительно достигается посредством коммуникативного и проблемно-решающего поведения<sup>88</sup>.

На основании опыта научного познания коммуникации строятся ее общие теории. Предлагается идея метатеории социальной коммуникации, в контексте которой ставятся задачи осмысления социальной коммуникации как общенаучной категории, выявления видов и форм коммуникационной деятельности, исследование эволюции социальных коммуникаций, смены коммуникационных культур<sup>89</sup>.

Особое место в исследовании коммуникаций принадлежит философии. Философия как определенная культура мышления и исследования рассматривает коммуникативные процессы в контекстах метафизического и неметафизического подходов, в контекстах теоретической философии и философской методологии.

В стратегии метафизики коммуникации проясняется личностная определенность социальных общностей, различаются Я-Ты-общности и Мы-общности, дуальные (дружеская пара, например) и плюраперсональные общности (например, род, государство)<sup>90</sup>. Ставится вопрос о необходимости

<sup>88</sup> См.: Вид В. Д. Психоаналитическая психотерапия при психозе. СПб., 1993. Гл. 8. Психоаналитические модели психотерапии.

<sup>89</sup> См.: Соколов А. В. Общая теория социальной коммуникации. М., 2002. – 461 с. Петров А. В. Массовая коммуникация и культура. Введение в теорию и историю. — СПб., 1999. — 211 с.

<sup>90</sup> См.: Гильдебранд, фон Д. Метафизика коммуникации. СПб.: Алетейя, 2003.

исследования оснований существенного отличия дуперсональных общностей от общностей плюраперсональных. Оно может быть связано со спецификой функционирования ценностей в бытии конкретных общностей.

Определенным аспектом становления и конкретизации философии коммуникации является философское осмысление природы гуманитарных наук, исследующих универсум (предметный мир) коммуникативных процессов. Гуманитарные науки осмысливаются как науки о мире свободы, как науки о духе, культуре, творчестве, личности, смысле, тексте. В истории традиции накоплен определенный опыт философских концептуализаций предметного мира и методологии гуманитарных наук.

Конкретизация коммуникативной природы гуманитарного бытия и познания свойственна философско-методологическим исследованиям М. М. Бахтина<sup>91</sup>. Он все определеннее характеризуется как крупнейший философ XX века<sup>92</sup>. В концепции полифонии М. М. Бахтин рассматривает язык как динамическое и диалогическое явление<sup>93</sup>. В работе «Проблема текста в лингвистике, филологии и других гуманитарных науках»<sup>94</sup> он показывает, что гуманитарные науки есть науки о человеке в его специфике. Человек всегда выражает себя, то есть создает текст. Бытие текста может обладать модусом потенциальности. Изучение человека вне текста и независимо от него понимается как выход за пределы гуманитарных наук. Выразительное и говорящее бытие есть коммуникативный предмет гуманитарных наук.

Особая дупланность и дусубъектность характеризует гуманитарное мышление. Текстология формируется как теория и практика научного воспроизведения литературных текстов. Текст как всякий связный знаковый комплекс (письменный и устный) есть первичная данность всех гуманитарных наук. Мысли о мыслях, переживания переживаний, слова о словах, тексты о текстах есть предметный универсум гуманитарных наук. Коммуникативная природа бытия и познания проявляется в рождении гуманитарной мысли как мысли о чужих мыслях, волеизъявлениях, манифестациях, выражениях, знаках, за которыми стоит иное, данное исследователю только в виде текста.

Характер текста определяется динамическими взаимоотношениями замысла текста и его осуществления. Текст как высказывание включен в речевое общение. Текст понимается как своеобразная монада, отражающая в себе все тексты определенной смысловой сферы.

Диалогические экстралингвистические отношения существуют как между текстами, так и внутри текста. Текст есть индивидуальная, единственная

---

<sup>91</sup> См.: Бахтин М. М. Автор и герой в эстетической деятельности // Бахтин М. М. Автор и герой: К философским основам гуманитарных наук. М.: Азбука, 2000. Бахтин М. М. К методологии гуманитарных наук // Бахтин М. М. Эстетика словесного творчества. М.: Искусство, 1979. С. 361-373, 409-412. Бахтин М. М. К философии поступка // Философия и социология науки и техники. Ежегодник: 1984-1985. М., 1986.

<sup>92</sup> См.: Махлин В. А. Бахтин и Запад (Опыт обзорной ориентации) // Вопросы философии, № 1-2. С. 95.

<sup>93</sup> См.: Бахтин М. М. Формы времени и хронотопа в романе // Бахтин М. М. Вопросы литературы и эстетики. М.: Художественная литература. М., 1975. С. 234-407.

<sup>94</sup> См.: Бахтин М. М. Эстетика словесного творчества. М.: Искусство, 1979.

и неповторимая реализация семиотического потенциала определенного языка. Человеческая субъективность (Я и Другой) дана гуманитарным наукам в знаковых выражениях языка. Событие текста возникает «на рубеже двух сознаний». Гуманитарное мышление понимается как диалогическое взаимоотношение текста (предмет изучения) и создаваемого обрамляющего контекста, в котором реализуется познающая и оценивающая мысль. Гуманитарное мышление есть коммуникация двух текстов — готового и создаваемого, двух субъектов, двух авторов, двух сознаний.

Философия культуры Бахтина формируется в архетипе философии интерсубъективности. Культура осмыслена коммуникативно, как форма общения-диалога: культура есть там, где есть как минимум две культуры; самосознание культуры есть форма ее бытия на грани с иной культурой<sup>95</sup>. Я приобретает свою онтологическую определенность в диалогическом общении с *Другим*. Диалог есть основа взаимопонимания, форма речевого общения. Сознание Другого дано сознанию Я посредством диалогического общения. Суть диалога состоит в том, что он есть диалог культур. В диалоговом понимании культуры все универсалии культуры онтологически диалогичны. Я и Ты, Я и Другой, вступая в диалог, обладают различными культурами, различным пониманием смыслов универсалий культуры. Поэтому диалог Я и Другого есть диалог их культур. Текст как сингулярный способ объективации человеческой субъективности является формой диалогического общения культур. Текст, справедливо отмечает Л. Г. Викторова, всегда направлен на Другого. В этом заключается его коммуникативный характер<sup>96</sup>. Текст как авторское произведение включен в диалог, если и только если он понятен Другому. Текст-произведение как диалог Я и Другого существует в бесконечном универсуме контекстуальности, который включает в себя контексты предмета описания, автора и интерпретатора. Это определяет диалогичность природы понимания. Оно выступает в виде контекстуального диалога Я и Другого.

### К теме 3. Структура научного знания

#### Эрнст Мах о смысле и ценности законов природы<sup>97</sup>

1. Часто говорят о законах природы. Что означает это выражение? Общераспространенным является то мнение, что законы природы суть правила, по которым необходимо происходят процессы в природе, подобно законам гражданским, которыми граждане обязаны руководствоваться в своих действиях. Различие между теми и другими законами усматривают

<sup>95</sup> См.: Библер В. С. Михаил Михайлович Бахтин, или Поэтика и культура. М.: Прогресс, 1991. С. 85.

<sup>96</sup> См.: Викторова Л. Г. Диалоговая концепция культуры М. М. Бахтина – В. С. Библера // Парадигма: Журнал межкультурной коммуникации. № 1, 1998

<sup>97</sup> Мах Э. СМЫСЛ И ЦЕННОСТЬ ЗАКОНОВ ПРИРОДЫ // Мах Э. Познание и заблуждение. Очерки по психологии исследования / Э. Мах. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. С 425-437

обыкновенно в том, что гражданские законы могут быть и нарушаемы, между тем как уклонение процессов природы от законов природы — дело невозможное. Но этот взгляд на законы природы колеблется тем соображением, что, ведь, только из явлений природы мы узнаем, отвлекаем законы природы, и притом не ограждены от ошибок. Понятно, что всякое нарушение законов природы легко может быть в таком случае объяснено неправильностью наших воззрений, и представление о ненарушимости этих законов теряет всякий смысл и значение. Раз выдвигается вперед субъективная сторона наших воззрений на природу, легко прийти к крайнему взгляду, согласно которому наши лишь ощущения и наши понятия предписывают законы природы. Но, беспристрастно рассматривая происхождение естествознания, мы видим начало его в том, что в явлениях мы замечаем сначала стороны, которые имеют для нас непосредственную биологическую важность, и что затем наш интерес расширяется дальше, распространяясь и на те стороны процессов, которые имеют для нас посредственную биологическую важность. Ввиду этого соображения, может быть, следующее определение встретит согласие: по происхождению своему «законы природы» суть ограничения, которые мы предписываем нашим ожиданиям по указаниям опыта.

2. К. Пирсон, взгляды которого весьма близко соприкасаются с моими, выражается по поводу этих вопросов следующим образом:

Гражданский закон включает приказание и обязательство; научный закон есть описание, а не предписание. Гражданский закон имеет значение только для известного общества в известное время; научный закон имеет значение для всякого нормального человеческого существа и неизменен, доколе его познавательные способности остаются на той же ступени развития. ... Вместо выражения «описание», встречающегося уже в споре между Миллем и Уэвеллом и укоренившегося со времени Кирхгофа, я мог бы употребить здесь выражение «ограничение ожидания» для указания на биологическое значение законов природы.

3. Закон состоит всегда в ограничении возможностей, все равно, имеет ли он значение ограничения поступков или неизменного пути, по которому совершаются процессы в природе, или указателя для нашего представления и мышления, предвосхищающих и дополняющих эти процессы. Галилей и Кеплер представляют себе разные возможности движения падающего тела и планет; они стараются открыть ту из этих возможностей, которая соответствует наблюдениям, ограничивают таким образом свои представления, в применении к наблюдениям, дают им более определенную форму. Закон инерции, предписывающий телу, на которое не действует сила, равномерное прямолинейное движение, выдвигает вперед из бесконечного множества мыслимых возможностей одну, как руководящую для нашего представления. Даже данное Ланге определение движения по инерции, как движения системы свободных масс, изображает это последнее как выбор

некоторого рода движения из бесчисленного множества кинематических возможностей. В том, что данная область фактов поддается классификации, что могут быть созданы понятия, соответствующие классам, заключается уже известное ограничение возможностей. Закон вовсе не необходимо выражается в форме правила. Например, приложение понятия массы ведет к следующим ограничениям: сумма масс всякой замкнутой системы, измеряемая телом этой же системы, как единицей, есть величина постоянная; два тела, относящиеся к третьему как равные массы, так же относятся и друг к другу.

4. Все живые существа, обладающие памятью, нуждаются в том, чтобы ожидания их при данных условиях соответствовали их самосохранению. Непосредственным и простейшим биологическим потребностям психическая организация удовлетворяет уже инстинктивно, устанавливая механизмом ассоциаций целесообразные для огромного большинства случаев функциональные готовности. Но с появлением сложных условий существования, когда удовлетворение потребностей часто бывает возможно лишь длинным окольным путем, этим потребностям может удовлетворить только богато развитая психическая жизнь. ... Каждый научный интерес мы можем рассматривать как посредственный биологический интерес к некоторому шагу на указанном окольном пути. Но близок или далек данный случай от непосредственного биологического интереса, нашей потребности соответствует всегда только правильное, соответствующее обстоятельствам ожидание. В отношении правильности ожидания ставим мы, однако, в разных случаях весьма различные требования. Если мы голодны и находим вообще пищу там, где ожидали ее найти сообразно обстоятельствам, мы уже удовлетворяемся такою правильностью нашего ожидания. Но когда мы, соображаясь с подъемом дула пушки и весом заряда и ядра, ожидаем известной длины его полета, действительная же длина хотя бы лишь незначительно разнится от ожидаемой, то это может быть уже весьма чувствительной ошибкой. Если приходится достичь какой-нибудь цели более или менее длинным путем, делая для того несколько или много шагов, то и незначительная ошибка в измерении величины и направления отдельных шагов может быть достаточной, чтобы цель не была достигнута. Так, уже небольшая ошибка в нескольких, входящих в какое-нибудь вычисление, числах может значительно исказить конечный результат. Так как в науке идет дело именно о таких промежуточных шагах, которые находят применение в теории или практике (технике), то здесь особенно важно точное определение нашего ожидания в зависимости от данных обстоятельств.

5. Действительно, с прогрессом естествознания связано все возрастающее ограничение ожидания, большая его определенность. Первые ограничения имеют качественный характер. Может ли наука сразу в одном положении обозначить моменты А, В, С... , определяющие ожидание М, или она дает указания, как находить эти моменты последовательно один за

другим, как это, например, делается в ботанических или химических аналитических таблицах, существенного значения здесь не имеет. Если возможно в случаях качественно равных отдельные качества различать еще по количеству, т. е. если возможно каждый количественно определенный комплекс качеств  $A_1, B_1, C_1 \dots$  связать с количественно же определенным ожиданием  $M_1$ , то этим достигается дальнейшее ограничение, пределы которого ограничены лишь достижимой точностью измерения и наблюдения. И здесь ограничение может происходить сразу или последовательно. Последнее бывает, когда какое-нибудь ограничение сжимается в еще более узкие пределы дальнейшим дополнительным определением. В плоских прямолинейных многоугольниках из  $n$  сторон сумма внутренних углов для Евклидова пространства равна  $(n - 2) 2R$ ; для треугольника ( $n = 3$ ) сумма углов равна  $2R$ , вследствие чего каждый из трех углов определяется значением двух остальных. Таким образом это наиболее тесное ограничение основано на целом ряде условий, которые друг друга дополняют или из которых одни, как основные, придают более определенный смысл другим. Так же обстоит дело в физике. Уравнение  $pV/T = \text{const}$ , имеет силу для газообразного тела постоянной массы, у которого  $p, V, T$  имеют одно и то же значение для всех частей и при достаточной удаленности от условий превращения в жидкость. ... Когда мы относим какой-нибудь физический закон к определенному веществу, это означает, что закон должен оказать свое действие в среде, в которой еще могут быть доказаны известные реакции этого вещества. Эти дополнительные условия обыкновенно прикрываются и закрываются одним названием вещества. Физические законы, действующие в пустом пространстве (пустота, эфир), относятся тоже только к определенным значениям электрических и магнитных постоянных и т. д. Применяя какой-нибудь закон к какому-нибудь веществу, мы вводим дальнейшие определения (уравнения с выражением условий) совершенно так же, как о каком-нибудь геометрическом положении говорим (или молча подразумеваем), что оно относится к треугольнику, параллелограмму или ромбу. Если же мы находим, что какой-нибудь закон перестал действовать при условиях, при которых до сих пор действовал постоянно, это заставляет нас отыскивать новое, неизвестное еще дополнительное условие закона. Отыскание этого последнего составляет всегда важное открытие. Так привело к открытию электричества и магнетизма изучение явлений притяжения и отталкивания, обнаруживаемых телами, которые до тех пор считались индифферентными по отношению друг к другу. Не только высказываемая гипотеза, но и молча подразумеваемые условия образуют основу любого геометрического, как и физического тезиса. Притом полезно всегда помнить, что и неизвестные еще условия (заметное изменение которых донныне не наблюдалось) могут тоже иметь определяющее значение.

6. Согласно нашему пониманию, законы природы порождаются нашей психологической потребностью найтись среди явлений природы, не стоять перед ними чуждо и смущенно. Это выражается в мотивах этих законов, которые всегда соответствуют указанной потребности, но и данному состоянию культуры. Первые грубые попытки ориентирования были мифологичны, демонологичны, поэтичны. В эпоху возрождения естественных наук, в период от Коперника до Галилея, когда преобладало стремление к предварительной, качественной ориентировке, руководящими мотивами при отыскании правил мысленного воспроизведения действительности являются легкость, простота и красота. Более точное, количественное исследование ставит себе целью возможно более полную определенность, однозначную определенность, как то находит себе выражение уже в ранней истории развития механики. С накоплением отдельных знаний начинает мощно появляться потребность в уменьшении психического напряжения, в экономии, непрерывности, постоянстве, возможно более общей применимости и пригодности установленных правил. Достаточно указать на позднейшую историю развития механики и каждой более разработанной части физики.

7. В эпохи слабого развития гносеологической критики психологические мотивы проецируются в природу и приписываются ей самой. Бог, или природа, стремится к красоте и простоте, затем к строгой закономерности и определенности, наконец, к бережливости и экономии во всех процессах, к достижению всех действий с наименьшей затратой сил. Даже в новейшее время Френель, выдвигая большую общую применимость теории волнообразного распространения света сравнительно со старой теорией истечения, приписывает природе стремление достигать многого наиболее простыми средствами. ...

8. Постоянно возрастающая определенность законов природы, все усиливающееся ограничение ожидания соответствуют более точному приспособлению наших мыслей к фактам. Полное приспособление к каждому индивидуальному, имеющему возникнуть в будущем и не поддающемуся учету факту, конечно, невозможно. Многосторонняя, возможно более общая, применимость законов природы к конкретным случаям действительности становится возможной только через абстракцию, через упрощение, схематизацию, идеализацию фактов, через мысленное разложение их на такие простые элементы, что данные факты могут быть из них снова мысленно построены и сложены с достаточной точностью. Такие элементарные, идеализированные элементы фактов, которые в действительности никогда не встречаются в совершенстве, суть: равномерное и равномерно ускоренное движение масс, стационарные (постоянные) термические и электрические токи, токи равномерно возрастающей и убывающей силы и т. д. Но из таких элементов мы можем представить сложным с любой точностью какое угодно временное движение и

течение, тем самым сделать возможным применение к нему законов природы. Это делается в дифференциальных уравнениях физики. Таким образом, законы природы состоят из ряда готовых к применению и целесообразно избранных для этого правил. Естествознание можно рассматривать как некоторое собрание инструментов для мысленного восполнения каких угодно частичным образом данных факторов или для возможно большего ограничения нашего ожидания в случаях будущих.

9. Факты вовсе не обязаны соответствовать нашим мыслям. Но наши мысли, наши ожидания приспособляются к другим мыслям, а именно к понятиям, которые мы образовали о фактах. Инстинктивное ожидание, которое мы связываем с каким-нибудь фактом, имеет всегда значительный простор. Но если допустить, что факт точно соответствует нашим простым идеальным понятиям, то в согласии с этим и наше ожидание станет точно определенным. Естественнаучный закон имеет всегда только условный смысл: если факт А точно соответствует понятиям М, то последствие его В точно соответствует понятиям N; насколько точно А соответствует М, настолько точно и В соответствует N. Абсолютная точность, вполне строгая, однозначная определенность последствий какого-нибудь допущения существует в естествознании (как и в геометрии) не в чувственной действительности, а только в теории. Развитие науки имеет целью все лучше и лучше приспособить теорию к действительности. Какое бы множество случаев преломления между двумя средами мы ни наблюдали и даже измерили количественно, все же наше ожидание относительно преломленного луча, соответствующего данному падающему лучу, остается неопределенным в пределах неточностей наблюдения и измерения. Только после установления закона преломления и выбора одного значения для показателя преломления, одному падающему лучу соответствует только один преломленный луч.

10. Мы указывали уже неоднократно на то, как важно различать между понятием и законом с одной стороны, и фактом — с другой. Случай Эрстеда (электрический ток и магнитная стрелка в одной плоскости), согласно понятиям, господствовавшим до Эрстеда, абсолютно симметричен, между тем как в действительности он оказался несимметричным. Свет, поляризованный круговой поляризацией, обнаруживает во многих отношениях индифферентные свойства неполяризованного света. Только более точное изучение раскрывает нам его двоякую «геликоидальную дисимметрию» и заставляет нас изображать факты при помощи новых, полнее их означающих понятий. Раз наши представления о природе регулируются понятиями, которые мы считаем достаточными, и раз в соответствии с этим мы привыкли к ожиданиям однозначной определенности, мы легко приходим к тому, чтобы применять мысль об однозначной определенности и в отрицательном смысле. Там, где известный результат, например результат движений, неоднозначно определен (например, если три равные силы действуют на

одну точку в направлениях, из которых каждая пара образует угол в  $120^\circ$ ), мы ожидаем полного отсутствия этого результата. Чтобы примененный в таком виде «закон достаточного основания» не вводил нас в заблуждение ..., должна быть уверенность, что известны все имеющиеся значения условия.

11. Идеалу однозначной определенности соответствует только та теория, которая изображает факты наблюдения, всегда сложные и зависящие от многообразных побочных обстоятельств, проще и точнее, чем то может быть достигнуто собственно наблюдением. Эта определенность теории позволяет нам выводить из нее, через ряд последовательных, однородных, или комбинацию неоднородных дедукций, далеко идущие следствия, согласие которых с теорией обеспечено. Но согласие или несогласие этих выводов с опытом дает часто (именно ввиду возможного накопления уклонений) гораздо более точную пробу правильности теории или необходимости ее исправления, чем прямое сравнение самих основных положений с наблюдением. Вспомним, например, основные положения механики Ньютона и выводы, сделанные из них в астрономии.

12. Общие, часто повторяющиеся формы положений теории становятся понятны, если рассматривать их с точки зрения нашей потребности в определенности и в особенности в однозначной определенности. Все становится тогда прозрачнее, яснее. Немногих замечаний достаточно для физика. Физические разности определяют все совершающееся в мире, и в том отрезке мира, который мы принимаем во внимание, преобладает уменьшение разностей. Там, где многие однородные разности одинаковым образом определяют событие в известной точке, определяющей является средняя этих разностей. Уравнения Лапласа и Пуассона, которые нашли применение в стольких областях статики и динамики, учения о теплоте, электричестве и т. д., указывают, и именно первые, что эта определяющая средняя имеет значение нуля, а вторые — какие она имеет другие значения. Симметрические разности в отношении к известной точке определяют симметричность явления в ней, в особых же случаях многократной симметрии — отсутствие явления. ... Наибольшее и наименьшее среди множества многообразных близких друг другу возможностей всегда можно рассматривать как находящееся под одним рядом симметрических условий. Если разности при каждом произвольно малом изменении какой-нибудь системы всесторонне растут или убывают в одном и том же направлении, то эта система всегда представляет в каком-нибудь отношении *maximum* или *minimum*. Случаи равновесия, не только состояния равновесия механического и динамического, бывают обыкновенно такого рода. ...

13. Но можно ли сказать, что законы природы, как лишь субъективные предписания для ожидания наблюдателя, не связывающие действительности, не имеют никакого значения? никоим образом! Ибо, хотя наше ожидание лишь только в известных границах соответствует чувственной

действительности, оно все же многократно оказывалось правильным и ежедневно все более оправдывается. Таким образом, вводя постулат единообразия природы, мы не совершаем никакой ошибки, хотя ввиду неистощимости опыта абсолютная применимость его никогда не может быть доказана в полном смысле временной и пространственной безграничности, и он, подобно всякому вспомогательному средству науки, навсегда остается лишь идеалом. Притом в этом постулате говорится только вообще о единообразии, но ничего о каком-нибудь роде этого единообразия. Поэтому в случае, если известное ожидание не оправдывается, мы всегда свободны вместо ожидавшегося единообразия искать нового. ...

### **Вероятностно-эмпиристская эпистемология Г. Рейхенбаха как анализ условий возможности формирования научных знаний<sup>98</sup>**

Одним из образцов анализа научного знания и познания является концепция эпистемологии Г. Рейхенбаха. Анализ оснований и структуры знания Рейхенбах осуществлял в контексте интеллектуальной традиции, складывавшейся из взаимодействия идей американского прагматизма, австрийского позитивизма, английского логического позитивизма, германской философии науки, польской логики. Эта традиция получила название логического позитивизма. Суть генезиса этой традиции Рейхенбах видел в объединении "...эмпиристского понятия современной науки и формалистического понятия логики..."<sup>99</sup>, это объединение и образует рабочую программу логического позитивизма как философского движения. Рейхенбах поставил перед собой задачу показать фундаментальное место, которое занимало в системе современного ему знания понятие вероятности и проследить следствия, вытекающие из вероятностного понимания знания. В содержании традиции логического позитивизма в той или иной форме многими ее сторонниками признавалась идея знания как приблизительной системы, которая не становится истинной, но логические следствия из этой идеи знания предстояло еще получить и осмыслить. Решение данной задачи, как, впрочем, и ее постановки, взял на себя Рейхенбах. Определяя и проясняя смысл развиваемой им эпистемологической концепции вероятностного эмпиризма, Рейхенбах использует математическое понятие аппроксимации и аппроксимативной процедуры. Это понятие оказывается существенным не только в математике, но и в эпистемологической концепции Рейхенбаха, поскольку само знание он истолковывает как некую аппроксимацию. Термин аппроксимация означает в математике приближенное выражение каких-либо

---

<sup>98</sup> Мартынович С. Ф. Вероятностно-эмпиристская эпистемология Г. Рейхенбаха как анализ условий возможности формирования научных знаний // Мартынович С. Ф. Явления и вещи: начала философии науки. – Саратов, 2000. - С. 67-81.

<sup>99</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction: An analysis of the foundations and the structure of knowledge. Chicago—Illinois, 1938, p. vi

величин, геометрических объектов через другие более простые величины, более простые в каком - либо отношении объекты. ...

Формирование эпистемологической концепции вероятностного эмпиризма ее автор понимает как сочетание итогов его исследований идей вероятности, эмпиристского и логицистского понятия знания. “Это, — подчеркивал он, — мой вклад в обсуждение логического эмпиризма<sup>100</sup>. Разработка Рейхенбахом эпистемологической концепции вероятностного эмпиризма органично связана с определенной концепцией задач эпистемологии. Непосредственным объектом любой эпистемологической концепции, считает Рейхенбах, является социологическое бытие знания, знание как социологический факт. Такого рода социологическими фактами, являющимися непосредственными объектами эпистемологического исследования, оказываются системы знания, методы познания, цели познания, как они выявлены в процедурах научного исследования, язык, в котором выражено знание.

Какие же задачи решает эпистемология, объект которой обладает качеством конкретности социологического типа? Рейхенбах формулирует три задачи эпистемологии. Первая задача — дескриптивная, предполагающая описание знания как реально существующего феномена социологического типа. На уровне этой задачи эпистемология мыслится как исследование, осуществляющееся в контексте социологии. Такая социологизированная эпистемология обсуждает вопросы типа: в чем состоит значение термина, используемого при формировании знания, каковы предпосылки, содержащиеся в методах науки, как мы узнаем, что предложение истинно?

Знание как социологический факт имеет внутренние и внешние аспекты своего бытия. Рейхенбах считает, что эпистемология исследует внутренние отношения в структуре знания. Социология же исследует и внешние отношения. Дескриптивная задача эпистемологии состоит в описании внутренней структуры знания. Различие внутреннего и внешнего аспектов бытия знания усложняет и конкретизирует понимание дескриптивной задачи эпистемологии. Внутренняя структура знания понимается Рейхенбахом как система отношений в содержании мышления. Мышление имеет психологические, логические и гносеологические аспекты своего содержания. Важно различать систему логических отношений мышления и психологическое содержание реального мыслительного процесса.

Рейхенбах справедливо ставит задачу демаркации предметов эпистемологии и психологии мыслительной деятельности. Эпистемология не рассматривает актуальный процесс мышления в единстве его феноменального содержания. Эту задачу решает психология мышления. Эпистемология исследует логическую сущность процесса мышления,

---

<sup>100</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. vii—viii

“...взаимосвязь между исходной и заключительной точками процесса мышления”<sup>101</sup>. Эту установку демаркации логики и психологии развивали представители логического позитивизма и те мыслители, которые разделяли те или иные установки этой философской традиции. Они решали задачу демаркации в терминах рациональной реконструкции.

Рейхенбах считал, что рациональная реконструкция знания есть процесс замены субъективной формы мыслительной деятельности на объективную логическую форму мышления. В качестве примера рациональной реконструкции знания он приводит способ математического доказательства, логическое рассмотрение создания новой теории физиком. Пытаясь систематически различать логику и психологию мыслительного процесса, Рейхенбах ввел различие того, что он назвал контекстом открытия и контекстом подтверждения. Контекст открытия — область психологии научного мышления. Контекст подтверждения мыслится им как область эпистемологии и логики. Контекст открытия не должен, считает Рейхенбах, интересоваться эпистемологию. В целом же рациональная реконструкция знания относится немецким философом науки к дескриптивной задаче эпистемологии.

Вторая задача эпистемологии — критическая задача. Она состоит в оценке систем знания с точки зрения их действительности и надежности. Критическая задача отчасти решается в ходе рациональной реконструкции научного знания. Следовательно, обе задачи эпистемологии решаются в процессе рациональной реконструкции, но они не совпадают по содержанию и функциям. Критическая задача эпистемологии, ее решение приводит к реализации конструктивной функции эпистемологии по отношению к знанию. Знание целенаправленно конструируется таким образом, чтобы оно оказалось действенным. Процесс, в ходе которого решается критическая задача эпистемологии, получил в традиции логического позитивизма название анализа науки, логики науки. Рейхенбах относит свой подход к так понятому анализу науки, к логике науки. Разделив контекст открытия и контекст подтверждения, обоснования как относящиеся соответственно к психологии научного творчества и к логике науки, Рейхенбах указывает, и вполне обоснованно, на то, что не каждый шаг научных процедур определяется принципом обоснованности. В науке применяются и волевые решения<sup>102</sup>. В этом пункте развития концепции эпистемологии Рейхенбаха заключена очень важная идея, выражающая специфику научного познания вообще. Она состоит в том, что познание с необходимостью опирается на такие основания, как воля и решение. Определить место воли и волевых решений в научном познании — значит понять одно из фундаментальных оснований науки. “Выявление волевых

---

<sup>101</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 5.

<sup>102</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 9.

решений, содержащихся в системах знания, составляет, — отмечает Рейхенбах, — интегральную часть критической задачи эпистемологии”<sup>103</sup>.

Факт наличия в структуре познания волевых решений можно понять как ограниченность регулятивной силы идеи истинности и обоснованности научного знания. Интересно исследовать, какова феноменология воли в научном познании, т. е. каковы те феномены, которые являются выражением воли как некоей ноуменальной сущности, определяющей содержание и характер научно-познавательной деятельности. Конвенции, по Рейхенбаху, — пример применения волевых решений в научном познании. Среди всего многообразия научных конвенций, т.е. конвенций, применяющихся в науке, Рейхенбах выделяет очевидные и неочевидные. Примерами очевидных конвенций могут быть соглашения относительно выбора единицы длины, системы счисления и другие. Конвенции неочевидного типа можно обнаружить, установив их бытие в науке посредством специального исследования — исследования эпистемологического. Следовательно, Рейхенбах склоняется к мысли, что открытие научных конвенций, конвенциональных элементов в науке есть задача эпистемологии.

Проявлениями неочевидных конвенциональностей в науке Рейхенбах считает определения пространственной конгруэнтности, эйнштейново открытие относительности одновременности. Рейхенбах справедливо констатирует: “...найти все пункты, в которые включены решения, составляет наиболее важные задачи эпистемологии”<sup>104</sup>. В содержании общих идей эпистемологической концепции, развиваемой Рейхенбахом, специально ставится вопрос о соотношении конвенций и решений. При этом конвенции оцениваются как особый класс решений. Решения вообще выражают выбор между некоторыми возможностями. Конвенция как специальное решение есть выбор между эквивалентными истолкованиями. Разнообразные системы весов и измерений — примеры эквивалентностей. Решение относительно принятия определенной конвенции не детерминирует содержание знания. Более глубокие неочевидные конвенции заключаются в процессе выбора теорий пространства и времени.

Другим классом решений в научной практике оказывается выбор не между эквивалентными истолкованиями, а между разными системами идей, системами, которые Рейхенбах называет волевыми раздвоениями, волевыми бифуркациями. Примерами этого класса решений в науке могут быть решения о цели науки, о цели научного исследования. “Это — вопрос не истинности, а волевого решения”<sup>105</sup>. Иным примером волевого решения в науке типа раздвоения Рейхенбах считает решения о значении некоторого понятия, например, причинности, истины, значения. Здесь осуществляется

<sup>103</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 9.

<sup>104</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 9.

<sup>105</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 11.

выбор не между эквивалентными описаниями, а между теми или иными границами понятия.

Пытаясь систематично провести различие между дескриптивной и критической задачами эпистемологии, Рейхенбах акцентирует внимание на различии между утверждениями и решениями. Проблема решения — одна из центральных проблем эпистемологической концепции немецкого мыслителя. С понятием решения связано различие и понимание основных задач эпистемологии, к которым он относит не только дескриптивную и критическую, но и консультативную задачу. Научные решения требуют специального анализа, поскольку они не всегда явны, не всегда определены. Так, решения научных сообществ о выборе терминологии, о выборе и применении тех или иных методов исследования являются неопределенными с точки зрения того, к какому классу решений они относятся.

Значимой и конструктивной является идея системной целостности многообразия научных решений, которая выражает произвольный характер научных решений в рамках их целостной системы. Отношение свободы и необходимости в принятии научных решений выражается в правиле, согласно которому научное сообщество свободно в принятии исходного решения и несвободно в принятии последующих решений. Эту группу детерминированных решений Рейхенбах назвал повлеченными решениями. Примером такого рода решений является ситуация, когда принятие английской системы измерения, например, накладывает табу на использование правил десятичной системы. Отказ от этих правил и есть повлеченное решение, решение—последствие<sup>106</sup>. Более интересным для эпистемологии является многообразие повлеченных решений, обусловленное принятием геометрии Евклида для описания физической реальности. Язык евклидовой геометрии ведет к представлению об универсальных силах, к особым проблемам в понимании непрерывного характера причинности. Выявляя произвольность принятия решений в рамках уже принятой системы, Рейхенбах отмечает, что “...отношения между решениями не зависят от нашего выбора, но предписаны правилами логики, или законами природы”<sup>107</sup>.

Базисные решения в науке основаны на универсальных соглашениях, примерами которых могут быть соглашения о правилах использования имени, соглашения о применении метода в научном познании. При этом, подчеркивая субъективный момент в применении метода, Рейхенбах считал, что базисные решения в ходе развития науки могут изменяться.

Концепция задач эпистемологии, по Рейхенбаху, развивается таким образом, что между задачами обнаруживается взаимопереход. Объективная часть науки может быть освобождена от волевого элемента посредством редукции консультативной задачи эпистемологии в критическую. Это

<sup>106</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 13.

<sup>107</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 15.

отношение между задачами эпистемологии Рейхенбах выражает в виде импликации: “если вы приняли решение, то вы обязаны согласиться с этим утверждением или перейти к другому решению”<sup>108</sup>.

Рейхенбах развивал идеи логического позитивизма, одновременно находясь в оппозиции к этой традиции философии науки по некоторым вопросам. Он полагал, что основанием убеждения в существовании внешнего мира является наличие объективных причинных закономерностей, познание которых составляет цель научного исследования. Проблемы онтологической природы причинности, логической структуры причинных связей находились в центре логики и философии науки Рейхенбаха. Исследование отношения причинности и вероятности, динамических и статистических закономерностей привели Рейхенбаха к осмыслению эпистемологических проблем, к построению вероятностно-эмпирической эпистемологии.

Теория познания мыслилась им построенной на новом аксиологическом основании. Он подверг критическому пересмотру такой аксиологический аспект познания, как идеал совершенного доказательства. На его место он поставил идеал вероятностного обоснования знания, средством реализации которого полагалась вероятностная логика. Исходя из статистического понимания вероятности, немецкий логик обсуждал логические и эпистемологические проблемы. Он придерживался статистической версии вероятности, предложенной математиком Рихардом Мизесом: вероятность понималась как предел относительных частот массовых событий. Понятие относительной частоты можно определить на основании длительного опыта при строго определенных условиях его проведения. Вероятность как теоретическое понятие не тождественна эмпирически устанавливаемой частоте осуществления событий. Как правило, вероятность как теоретическое понятие мало отклоняется от относительной частоты, определенной опытным путем в ходе длительных наблюдений. Рейхенбах построил особый вариант многозначной (трехзначной) логики, которая оценивалась как специальный случай вероятностной логики. В ней применяются три вида оценок высказываний: истинность, неопределенность, ложность. Такая трехзначная логика применима, по Рейхенбаху, для решения задач описания явлений квантовой механики, для интерпретации логико-философских проблем этой науки.

Исходной установкой, которая определила характер изложения материала, является установка понимания. Она не только не отменяет возможности критического осмысления идей философа науки, но рассматривается как условие такого осмысления.

Формирование эпистемологической концепции вероятностного эмпиризма ее автор понимает как сочетание итогов его исследований идей

---

<sup>108</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 16.

вероятности, эмпиристского и логицистского понятия знания. “Это — мой вклад в обсуждение логического эмпиризма”<sup>109</sup>.

Оценивая идею принципиальной демаркации контекста открытия и контекста подтверждения, уместно заметить, что эта идея вместе с психологизмом в методологии и эпистемологии устраняет из сферы внимания эпистемологии проявления развития знания, проявления творчества в науке, явления смены парадигм научного мышления, научные революции, т. е. то, что составляет важные события в жизни науки, научного сообщества, в деятельности ученых.

Сформировав концепцию трех задач эпистемологии (дескриптивной, критической и содержательно-консультативной), Рейхенбах проводит традиционное для логического позитивизма разграничение психологического и эпистемологического исследования мышления. Как было показано выше, если психология исследует реальное мышление, то эпистемология, осмысливает рационально реконструированное знание, которое дано только в языковой форме. Представление мышления в языковой форме оценивается немецко-американским мыслителем как часть рациональной реконструкции.

Мышление символизировано, так как оно выражено в языке. Рассматривая соотношение эпистемологии, мышления, языка, Рейхенбах различает разрешимые и неразрешимые задачи эпистемологии. К классу неразрешимых задач эпистемологии он относит, например, задачу изучения мышления вне языковой формы. К классу же разрешимых задач отнесены задачи, связанные с анализом знания в языковой форме. Этот тезис ясно показывает, что эпистемологическая программа Рейхенбаха является вариантом аналитической философской традиции, для которой лингвистический поворот в исследовании знания является исходным принципом анализа.

Лингвистическое видение задач эпистемологии Рейхенбаха выражается в его тезисе о том, что теория познания должна начинать с теории языка, поскольку язык есть естественная форма знания. Коль скоро знание выражается посредством символов, то символы должны стать первым объектом эпистемологического исследования. Символы, по Рейхенбаху, — это физические вещи, имеющие значение в системе языка. Значение же есть функция, которую приобретают символы, существуя в определенном отношении к фактам. Следовательно, символ выполняет функцию значения, т. е. отношения к определенным фактам, не непосредственно, а в зависимости от правил языка, или языковых правил: только правила языка относят значение к символу, “...только правила языка определяют значение символа...”<sup>110</sup>.

<sup>109</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. vii—viii.

<sup>110</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 18.

Рейхенбах развивает лингво-функциональную концепцию значения символа. Значение символа функционально, оно задается правилами языковой системы. Так, правила определенной языковой системы определяют функциональное значение слова “север”, которое поэтому может использоваться для описания соответствующих географических реалий. Для обоснования и пояснения своей лингво-функциональной концепции значения символа Рейхенбах приводит интересный исторический факт и осмысливает его. Он упоминает одно археологическое открытие — находку камней с клинописью. Ученые установили, что высечки на камне имели значение и были написаны в древнее время культурными людьми в Ассирии. Данное открытие охватывает два факта: (1) можно присоединить систему правил к высечкам на камне таким образом, что высечки вступят в отношение с фактами, встречающимися в истории; (2) эти правила были использованы ассирийцами, и эти высечки были сделаны ими. Первое открытие составляет проблему для логики, а второе — для истории.

При каких условиях высечки на камне мы можем считать символами, выполняющими функцию значения? Это — один из центральных вопросов эпистемологии и семиотики. Рейхенбах правильно акцентирует внимание на нем и предлагает свое решение. Дать имя символов определенным физическим сущностям можно тогда, когда даны правила, которые прибавлены к ним так, что возникает соответствие между физическими сущностями и фактами.

Язык представляет собой систему правил, которая соединяет символы и факты посредством функции значения символов. Система языковых правил, по Рейхенбаху, телеономична; она создается для определенных целей и в ней необходимы специальные символы. Система языковых правил не является априорной и неизменной. Напротив, она изменяется в соответствии с требованиями жизни<sup>111</sup>. Для осмысления изменчивости языковой системы Рейхенбах различает известные и неизвестные свойства символов, актуальные и виртуальные символы. Физические вещи приобретают свойства символов не благодаря своим физическим свойствам, а в соответствии с правилами языка: “...любая вещь может получить функцию символа, если осуществлены правила языка или если подходящие правила установлены”<sup>112</sup>. Следуя идее изменчивости системы правил языка, Рейхенбах утверждает, что система правил языка есть множество открытого типа. Эпистемология исследует знание в языковой форме, а язык понимается как нормативная система, приписывающая значения символам.

Речь — способ бытия языка во времени. Последовательность символов речи есть выражение временной одномерности языка. Язык, обладая системно-нормативным содержанием, выраженным в правилах языка, характеризуется и атомарностью строения: серии символов речи разделены

<sup>111</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 19

<sup>112</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 19

на группы, называемые высказываниями, а высказывания состоят из слов, слова — из букв. Правда, эта характеристика атомарности языка применима, строго говоря, лишь к языкам, которые обладают алфавитным устройством письменности.

Высказывание обладает качеством целостности, поэтому оно играет роль минимума бытия речи. Переводя анализ языка и речи на уровень анализа высказывания, Рейхенбах развивает концепцию трех предикатов высказывания.

Значение — функция высказывания как целостной реальности. Слова значат, по Рейхенбаху, потому что они встречаются в предложении. Значение передается слову высказыванием. Изолированные слова не имеют значения. Следовательно, продолжим эту мысль, изолированные слова не существуют как способ бытия речи, языка, но существуют исключительно как физические сущности. Значение — первый из предикатов, упоминаемый Рейхенбахом в его концепции высказывания. Второй предикат высказывания — его истинность или ложность, истинностная оценка. Концепция языка-речи Рейхенбаха не лишена противоречий. С одной стороны, он акцентирует целостность языковой системы, которая реализуется в правилах языка. С другой стороны, он подчеркивает атомарность предложений особого рода. Атомарные предложения посредством логических операций типа “и”, “или” и других соединяются в молекулярные. Свойство истинности молекулярного предложения связано с правилами языка.

Из всего множества высказываний Рейхенбах выделяет класс верифицируемых высказываний и класс высказываний неверифицируемых. К классу неверифицируемых высказываний отнесены высказывания о будущих событиях. Но и они различаются между собой по степени определенности: одни более определенны, другие — менее определенны.

Осмысливая значение и истинность как предикаты высказывания, Рейхенбах выделяет третий предикат высказывания — его вес (weight), предсказательную силу, надежность. Это свойство высказывания изменяется от неопределенности к промежуточной степени надежности и к высокой степени надежности. Если истинностная оценка имеет, по Рейхенбаху, два значения (истина, ложь), то предсказательная сила имеет множество значений. Если так, то возникает потребность определения степени надежности высказывания. Следовательно, немецкий философ науки вводит новое понятие в развиваемую категориальную систему — точное измерение степени надежности высказывания, которое является его вероятностью<sup>113</sup>. Степень надежности высказывания определяется в повседневной речи словами типа “возможно”, “кажется”, “точно”.

Постулирование трех предикатов высказывания ведет к проблеме их соотношения. Решение этой проблемы очень важно для понимания развития

---

<sup>113</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 23

идей немецко-американского философа науки. Предикаты истинности и предсказательной силы, по Рейхенбаху, противоречат друг другу. Когда известна истинность высказывания, становится излишним свойство надежности, предсказательной силы. Но когда истинность высказывания не известна, то ценность третьего предиката становится очевидной. Понятие предсказательной силы, надежности применимо к неverified высказыванию. Это понятие истолковывается как связующее звено между знанием и незнанием. Теория предсказательной силы, надежности тождественна, по замыслу Рейхенбаха, теории вероятностей. Она является целью его концепции эмпиристской эпистемологии<sup>114</sup>.

Показательна демонстрация структуры языка, особенно функционирование правил языка через анализ примера игры в шахматы. Этот пример значим тем, что шахматный язык обладает почти такой же распространенностью, как и родной язык, но в отличие от родного естественного языка язык шахмат обладает наглядной простотой, прозрачностью своей структуры. Поэтому выбор языка шахматной игры как модели для демонстрации концепции предикатов высказывания может быть оценен положительно. В языке шахмат используются правила для обозначения позиций фигур на доске, для обозначения фигур и правила их движения. Обозначение места на шахматной доске основано на системе двумерной координации — буквы по горизонтали и арабские цифры по вертикали. Фигуры обозначаются буквами их латинских имен. Такая система позволяет предложения типа “Конь находится в квадрате пересечения с и 3” записать в краткой, но осмысленной форме.

Рейхенбах считает, что отношение между предикатами значения и истинности закрытое, поскольку “...эти предложения нашего языка имеют значение, так как они верифицируемы как истинные и ложные”<sup>115</sup>. Так, предложение “Конь находится в квадрате пересечения с и 3” истинное, если конь действительно находится на с3. Язык шахмат обладает наглядной простотой при выявлении содержания понятия осмысленности символических записей. Так, очевидно, что группа символов “Ktсн” не имеет смысла в языке шахмат, так как не определяется как истинная или ложная. Поэтому это не предложение, а группа физических вещей, не имеющая значения. Согласно истинностной теории значения, развитой в традиции позитивизма, высказывание имеет значение, если и только если оно верифицируемо как истинное или ложное. Поэтому значение предложения определяется через его верифицируемость. “Понятие истины появляется как первичное понятие, к которому может быть редуцировано понятие значения; высказывание имеет значение, так как оно верифицируемо, но оно незначимо, бессмысленно, если оно неverified”<sup>116</sup>. Это —

<sup>114</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 24

<sup>115</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 29

<sup>116</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 29-30

истинностная теория значения. Это, по Рейхенбаху, первый принцип данной теории значения, которую он критикует. Этот принцип делает эквивалентными по смыслу термины “иметь значение” и “быть верифицированным”.

Рейхенбах считает, что значение предложения не детерминировано его истинностной оценкой, так как значение предложения не изменяется, если изменяется истинностная оценка. Поэтому проблема состоит в том, чтобы определить понятие “то же самое значение”, которое отличает значения одного предложения от значения другого. Рейхенбах предлагает необходимый критерий для определения “того же самого значения”: “предложения так должны быть связаны, что если некоторое наблюдение делает одно предложение истинным, то и другое тоже делает истинным, и если делает одно предложение ложным, то и другое делает тоже ложным”. Отсюда второй принцип истинностной теории значения: “Два предложения имеют то же самое значение, если они получают одну и ту же определенность как истинное или ложное каждым возможным наблюдением”<sup>117</sup>.

Проблематизируя истинностную теорию значения, Рейхенбах отмечает, что для позитивистов необходимый критерий понятия “то же самое значение” представляется достаточным. Немецко-американский философ науки верно подчеркивает, что природа соответствия символов языка с объектами, которое и составляет истину, предписывается правилами языка. Истина существует между вещами—символами и вещами—объектами. В шахматах важно не только знание значения и истинности как предикатов высказываний языка шахмат, но и знание предсказательной силы высказываний, которая является мостом между знанием и незнанием, выступает основой для действия. Предсказательная сила не сводится к значению и истинности высказывания. Поэтому истинностная теория значения не конкурирует с вероятностной теорией значения.

Рейхенбах сформулировал принципы вероятностной теории значения. *Первый принцип*: “высказывание имеет значение, если возможно определить предсказательную силу, т. е. степень вероятности высказывания”. *Второй принцип* сформулирован так: “два предложения имеют то же самое значение, если они получают ту же самую предсказательную силу, или степень вероятности, в отношении к любым возможным наблюдениям”<sup>118</sup>. Значение, определяемое этими двумя принципами, Рейхенбах называет *вероятностным значением* предложения. Соответственно различию физической и логической возможности, он различает физическое истинностное значение и логическое истинностное значение. При этом логическое вероятностное значение тождественно логическому истинностному значению, а вероятностное значение — физическому вероятностному значению. Предсказательная сила высказывания поясняется Рейхенбахом как то, чем становится степень

<sup>117</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 31

<sup>118</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 55

вероятности, если она применима к единичному случаю<sup>119</sup>. В целом же вероятностная логика рассматривает вероятность как генерализацию истины, целью же индукции объявляется поиск серии событий, чья частота движется к пределу<sup>120</sup>.

Понимая вероятность высказывания как точное измерение степени его надежности, его предсказательной силы, Рейхенбах связывает концепцию предикатов высказывания с теорией вероятности. Своеобразие позиции мыслителя состоит в том, что идею вероятностной логики и вероятностно-эмпиристской эпистемологии он соотносит с человеческой деятельностью, с потребностью человека действовать практически. Оценка надежности нужна, когда мы хотим использовать высказывание как основу для действия. Каждое действие основывается на предсказательной силе высказываний, которые не могут быть верифицированы, так как они относятся к будущим событиям. «Действие основано не на знании истинности высказывания, а на его предсказательной силе, так как сила высказывания известна прежде его истинности»<sup>121</sup>.

Предсказательная сила предложений о будущих событиях осмысливается как идея предсказательной силы высказывания, которая применима, по Рейхенбаху, и к предложениям о прошлых событиях. При этом Рейхенбах указывает на закрытую связь между надежностью высказываний о прошлых событиях и предсказаниями. Поскольку будущие события находятся в причинной связи с прошлыми, постольку предсказательную ценность можно рассматривать как свойство высказываний и о прошлом, и о будущем.

Конкретизируя свою концепцию предикатов высказываний, Рейхенбах уточняет понимание соотношения истинности и предсказательной силы высказываний. Если истинность высказывания зависит или от предложения или от фактов, то предсказательная сила наоборот дана предложению состоянием нашего знания и, следовательно, может изменяться соответственно изменению знания. Поясняя эту общую идею, философ науки приводит пример: предложение «Кайзер был в Британии» истинно или ложно, но вероятность его зависит от того, что мы знаем из истории. В целом же делается вывод, что истинность есть абсолютный предикат высказываний, а вероятность — относительный предикат<sup>122</sup>. Триада предикатов — значения, истинности и вероятности представляет для Рейхенбаха те свойства высказывания, на которых основано логическое исследование языка, ставящее определенные эпистемологические проблемы.

Среди множества утверждений языка особым объектом эпистемологических исследований являются утверждения восприятия, о

<sup>119</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 314

<sup>120</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 350

<sup>121</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 24-25

<sup>122</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 27

содержании которых вполне определенно высказался в свое время И. Кант. Для Рейхенбаха они не обладают статусом интуиций, а являются результатом процесса вывода. Их не следует рассматривать как итог простого наблюдения. Для анализа утверждений такого типа, которые не обладают простотой утверждений языка шахматной игры, важно определить их логическую форму. На эту мысль, по признанию Рейхенбаха, его натолкнула работа Р. Карнапа “Логическая структура, мира” (Берлин, 1928). Карнап полагал, что для выявления логической формы базисных утверждений следует обратить внимание на отношение подобия. Рейхенбах назвал *дизъюнкцией подобия* утверждение типа “Это есть вещь  $a_1$  или другая вещь, находящаяся в отношении непосредственного подобия к  $a_1$ ”<sup>123</sup>. При этом так называемая *полная дизъюнкция подобия* будет учитывать явления совпадения и другие психические процессы. Утверждение типа полной дизъюнкции подобия имеет форму: “Это — вещь  $a_1$ , или другая, подобная  $a_1$ , или не наблюдаемая физическая вещь, а только восприятие, как оно произведено вещью  $a_1$ ”<sup>124</sup>. Это — логическая форма утверждений, которые получили название утверждений наблюдения, базисных утверждений. Они должны описывать явления нашего опыта.

В теории вероятности допускается, что вероятность дизъюнкции подобия больше, чем вероятность терминов, являющихся элементами дизъюнкции. Поэтому, отмечает Рейхенбах, переход к базисным предложениям увеличивает предсказательную силу, вероятностное значение высказываний. Рейхенбах устанавливает связь между логической формой высказывания и его вероятностным значением.

Полезен анализ примера перехода от утверждения краткой дизъюнкции подобия к утверждению полной дизъюнкции подобия. Для перевода предложения краткой дизъюнкции подобия “Это прожектор или вещь, подобная ему” Рейхенбах прибавляет “или я имею только восприятие прожектора”. Тогда полная дизъюнкция подобия имеет вид “Здесь прожектор или вещь, подобная ему, или я имею только восприятие прожектора”.

Возникает проблема определенности предложений этого типа. Более определенным может показаться предложение формы:  $P(a_1)$ , то есть “Это есть восприятие, подобное тому, которое производит прожектор”. Данное утверждение восприятия хотя и имеет более высокую предсказательную силу, но менее определенно по сравнению с утверждениями типа полной дизъюнкции подобия.

Преодолевая некоторые аспекты созерцательной гносеологии позитивизма, Рейхенбах ставит вопрос о возможности абсолютной определенности утверждений. Он отмечает, что позитивизм дает на этот вопрос утвердительный ответ, так как в контексте этой традиции восприятие

<sup>123</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 171-172

<sup>124</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 17

рассматривается как несомненный факт, множество которых якобы формирует базис нашего познания внешнего мира. Для преодоления такого типа созерцательности Рейхенбах ставит задачу в чисто логическом стиле мышления. Он утверждает, что "...нужна интерпретация предложений восприятия как дизъюнкции подобия"<sup>125</sup>. Перевод гносеологической проблемы соотношения высказываний, опыта и реальности на логический уровень открывает специальные возможности для анализа знания.

Согласно теории вероятности, степень вероятности дизъюнкции  $A$  или не- $A$  равна единице. Неполная дизъюнкция имеет меньшую степень вероятности, но не исключает единицу. Базисные утверждения не являются абсолютно определенными, так как они относятся не только к настоящему объекту, но и к объекту, который воспринимался в прошлом. Анализируя временные характеристики соотношения восприятия и объекта восприятия и их выражение в предложениях языка, Рейхенбах приходит к выводу, что абсолютная определенность базисных утверждений есть недостижимый предел для человека. "Было бы хорошо, если бы это приближение было неограниченным. Но квантовая механика показала, что такое неограниченное приближение недействительно для предсказаний относительно будущих событий"<sup>126</sup>.

В принципе, все утверждения эмпирического статуса характеризуются некоторой неопределенностью. И высказывания о физических событиях, и высказывания о восприятиях, рассматривавшиеся позитивистами как абсолютно верифицируемые, в действительности, считает Рейхенбах, характеризуются только предикатом предсказательной силы.

"Предикат истинности высказываний — фиктивное качество. Его место — в идеальном мире науки. Актуальная наука не может его использовать. Она использует предикат предсказательной силы"<sup>127</sup>. Поэтому истинность Рейхенбах понимает как высокую предсказательную силу, а ложность как низкую. Промежуточная область называется неопределенностью. На основе универсализации свойства предсказательной силы высказывания Рейхенбах переосмысливает образ науки и научно-познавательной деятельности. "Концепция науки как системы истинных высказываний, — отмечает он, — есть схематизация. Для многих целей это понятие достаточно приблизительное, но для точного эпистемологического исследования оно не является надежным базисом"<sup>128</sup>. В отличие от позитивистской верификационной теории значения, которая элиминирует многие высказывания научного типа, вероятностная теория значения, считает Рейхенбах, свободна от такого догматизма.

---

<sup>125</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 175

<sup>126</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 187

<sup>127</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 189

<sup>128</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 189

Используя идеи предсказательной силы высказываний и вероятности, считает Рейхенбах, удалось построить концептуальный мост между знанием и незнанием, найти своеобразную меру научности мышления. Вероятностная теория значения не может быть редуцирована к истинностной теории значения. Наоборот, истинностная теория значения является, по убеждению философа науки, схематизацией и приближением к вероятностной.

Вероятностные высказывания неустранимы из содержания науки. Эпистемологическим обоснованием этого тезиса является то, что "...отношения между восприятиями и физическими фактами являются вероятностными отношениями"<sup>129</sup>. К сожалению, Рейхенбах не углубляет исследования до поиска натуральных и социальных, антропных и культурно-исторических оснований, определяющих вероятностный статус отношений между восприятиями и объектами восприятий.

Понятие вероятности является фундаментальным понятием, на котором основывается все познание природы, интерпретация которого определяет формулирование любой теории познания<sup>130</sup>. Учение о вероятности сопряжено в эпистемологии мыслителя с понятием идеала формы науки, которым считается аксиоматическая система. Этот идеал выступает в качестве цели, к которой отдельные науки более или менее успешно приближаются<sup>131</sup>. Логический анализ науки показал, что в науке различаются утверждения — тавтологии и синтетические утверждения. Логика формулирует тавтологии типа "если а, то в", но при этом истинность аксиом а не является предметом логики. Вклад математики в науку, по Рейхенбаху, тот же: она дает метод получения следствий из данной системы аксиом. Математика имеет дело только с тавтологичными импликациями. Рейхенбах поэтому согласился с Б. Расселом в том, что "...математика — отдел логики"<sup>132</sup>, что, конечно, весьма проблематично.

Наука состоит из синтетических утверждений. Цель ученого — продуцирование "...утверждений, которые информирует нас о физическом мире"<sup>133</sup>. Но простая коллекция истинных синтетических суждений не может быть названа наукой. Она должна быть упорядочена логически в форме дедуктивной системы. При построении такой системы выделяются синтетические суждения — аксиомы, из которых логически дедуцируются все другие утверждения науки.

Обосновывая и применяя идеи вероятностно-эмпиристской эпистемологии, Рейхенбах доказывал, что геометрия развивалась как эмпирическая наука, что разрушало Кантову идею синтетического априори. Евклид придал геометрии форму аксиоматической системы, аксиомы

<sup>129</sup> Reichenbach, H. Experience and prediction, p. 192

<sup>130</sup> Reichenbach, H. The theory of probability. 2—nd ed. Berkeley and Los Angeles, 1949, p. 11

<sup>131</sup> Reichenbach, H. The theory of probability, p. 38

<sup>132</sup> Reichenbach, H. The theory of probability, p. 39

<sup>133</sup> Reichenbach, H. The theory of probability, p. 38

которой кажутся очевидными. Идеи Рейхенбаха интересны тем, что они направлены на выяснение статуса очевидности аксиом геометрии. Философ науки опирается на философские концепции, объяснявшие природу очевидности аксиом геометрии. Платон, по оценке Рейхенбаха, объяснял очевидность аксиом посредством теории идей, Кант — с помощью идеи синтетического априори.

Подчеркивая эмпирический характер аксиом геометрии и, следовательно, возражая и Платону, и Канту, Рейхенбах отмечает относительность различия компонентов геометрического знания: "...то, что является аксиомой в одной системе, то в другой системе является теоремой и наоборот"<sup>134</sup>. Идея относительности различия аксиом и теорем применяется к историко-научному факту существования множества геометрий, который актуализировал проблему геометрии физического мира.

Евклидова геометрия, аксиомы которой ранее казались очевидными, естественно применялись к описанию физической реальности. Соотношение математической геометрии и геометрии физической потребовало нового объяснения, отличного от платоновского и кантовского, в условиях нарастающей пролиферации математических геометрических систем. "Разум не давал ответа, его ждали от эмпирического наблюдения", констатировал Рейхенбах. Поэтому он высоко оценил вклад Гаусса в решение проблемы эмпирического обоснования геометрии.

Гаусс пытался эмпирически проверить теорему евклидовой геометрии о сумме углов треугольника. Он сделал вывод, что в пределах ошибок наблюдения эта теорема верна, то есть, если отклонение суммы углов треугольника от 180 градусов имеется, то неизбежные ошибки наблюдения сделают невозможным доказательство его существования. Рейхенбах считал, что измерения Гаусса требуют обсуждения<sup>135</sup>.

Проблема геометрии физического пространства более сложна, чем полагал Гаусс. "Допустим, что результат Гаусса о том, что сумма углов треугольника отлична от 180 градусов, верен. Значит ли это, что геометрия мира неевклидова?"<sup>136</sup>. Как можно знать, что световые лучи движутся по прямым линиям? Если их путь в мире физической реальности изогнут, то измерения Гаусса не относятся к треугольнику, стороны которого являются прямыми линиями. Трудность повторяется, если проверить прямизну светового луча жесткими отрезками, которые тоже находятся в мире физической реальности и подвергнуты влияниям среды.

Рейхенбах констатирует, что изменение параметров тел под действием сил, универсально направленных на весь телесный мир, в том числе и на человека, в принципе ненаблюдаемо. Используя понятие координатных

---

<sup>134</sup> Reichenbach, H. The rise of scientific philosophy. Berkeley and Los Angeles, 1951, p. 128

<sup>135</sup> Reichenbach, H. The rise of scientific philosophy, p. 129

<sup>136</sup> Reichenbach, H. The rise of scientific philosophy, p. 130

дефиниций, которое функционировало как основание соответствующего метода детерминации семантики абстрактных математических пространств, философ науки показал, как эти дефиниции устанавливают отношения физических объектов с понятием равная длина. В связи с этим представлялось, что "...утверждения о геометрии физического мира имеют значение только после координатного определения конгруэнтности"<sup>137</sup>. Поэтому, если изменим координатное определение конгруэнтности, то получим иную геометрию, в чем проявляется своеобразная относительность геометрии. В геометрии конгруэнтные фигуры есть фигуры, совпадающие при наложении. Допущение существования универсальных сил, действующих на лучи света и твердые предметы, изменяет координатные определения конгруэнтности. Это показывает, что нет одного-единственного геометрического описания физического мира, что "...существует класс эквивалентных описаний"<sup>138</sup>.

Рейхенбах делает вывод, который является предметом эпистемологических дискуссий: "...каждое из этих описаний истинное, а явные различия между ними касаются не их содержания, а только языка, в котором они сформулированы"<sup>139</sup>. Философ науки старается уйти от априористского понимания пространства кантовского типа, а также от конвенционализма. Для этого Рейхенбах вводит понятие полного геометрического описания физического мира, которое с необходимостью включает утверждение о поведении твердых тел и световых лучей. Эквивалентные равно истинные описания мыслятся как полные в этом смысле описания.

Для обоснования идеи эмпиричности геометрии физического пространства Рейхенбах вводит понятие нормальной системы геометрического описания и натуральной (естественной) геометрии. Под нормальной системой он понимает единственное эквивалентное описание, в котором твердые тела и световые лучи считаются недеформируемыми под действием универсальных сил. Натуральная геометрия — это геометрия, ведущая к нормальной системе. Вопрос о натуральной геометрии, по Рейхенбаху, есть эмпирический вопрос. Но эмпирические утверждения о геометрии физического мира возможны только после введения координатного определения конгруэнтности. Пуанкаре, отмечает Рейхенбах, был прав, если хотел сказать, что выбор одной формы класса эквивалентных описаний есть предмет конвенции. Но он ошибался, если верил, что обусловленность натуральной геометрии в определенном смысле есть предмет конвенции.

Акцентируя идею эмпиричности, Рейхенбах подводит итог своему осмыслению природы геометрии. Он считает, что необходимо различать

---

<sup>137</sup> Reichenbach, H. The rise of scientific philosophy, p. 132

<sup>138</sup> Reichenbach, H. The rise of scientific philosophy, p. 133

<sup>139</sup> Reichenbach, H. The rise of scientific philosophy, p. 133

математическую геометрию и геометрию физическую. С математической точки зрения есть много геометрических систем, логически совместимых внутри себя. Геометрические системы интересны не истинностью аксиом, а импликацией аксиом и теорем: если аксиомы истинны, то истинны и теоремы.

Философский анализ показывает, что эти импликации аналитичны, осуществляются посредством дедуктивного хода мысли. Только тогда, когда аксиомы и теоремы утверждаются автономно, геометрия ведет к синтетическим утверждениям<sup>140</sup>. В таком случае аксиомы становятся посредством специальной интерпретации координатными определениями, то есть утверждениями о физических объектах. Следовательно, нет синтетической априорной геометрии. Математическая геометрия аналитична, а физическая геометрия синтетична и, следовательно, эмпирична.

Выводы, полученные философом науки, сводятся к следующим основным положениям: (1) непосредственным объектом эпистемологии является социологическое бытие знания; (2) эпистемология решает три задачи: дескриптивную, критическую и содержательно-консультативную; (3) для неё характерно лингвистическое видение ее проблем, их постановки, обсуждения и решения; (4) адекватной эпистемологическим задачам является лингво-функциональная концепция значения символов языка; (5) язык есть система правил, которая соединяет символы и факты посредством функции значения символов; (6) система правил языка неаприорна и открыта миру нашего опыта, миру явлений; (7) существует триада предикатов высказываний (значение, истинность и предсказательная сила, или вероятность), причем значение и истинность высказываний редуцируются к их предсказательной силе; (8) истинностная теория значения редуцируется к вероятностной теории значения высказываний языка; (9) существует связь между логической формой высказывания и его вероятностным значением, в связи с чем целесообразно различать логические формы утверждений краткой дизъюнкции подобия и полной дизъюнкции подобия; (10) вероятностные высказывания неустранимы из содержания науки; эпистемическим основанием этого тезиса является убеждение, что отношения между восприятиями и объектами восприятий являются вероятностными; (11) наука состоит из синтетических утверждений, информирующих нас о физическом мире, но многообразие истинных синтетических суждений должно быть упорядочено логически в форме дедуктивно-аксиоматической системы; (12) существует класс геометрически-эквивалентных описаний физического мира, причем каждое из них истинное, а явные различия между ними касаются не их содержания, а только языка, в котором они сформулированы; (13) для решения проблемы эквивалентных описаний принципиально важно различение математической геометрии и геометрии физической.

---

<sup>140</sup> Reichenbach, H. The rise of scientific philosophy, p. 139-140

Математическая геометрия аналитична, физическая геометрия синтетична и эмпирична.

### Бертран Рассел о человеческом познании, его сфере и границах<sup>141</sup>

Настоящий труд адресован не только и не прежде всего профессиональным философам, но и тому более широкому кругу читателей, которые интересуются философскими вопросами и хотят или имеют возможность посвятить их обсуждению очень ограниченное время. Декарт, Лейбниц, Локк, Беркли и Юм писали именно для такого читателя, и я считаю печальным недоразумением то обстоятельство, что в продолжение последних примерно ста шестидесяти лет философия рассматривалась в качестве столь же специальной науки, как и математика. Необходимо признать, что логика так же специальна, как и математика, но я полагаю, что логика не является частью философии. Собственно философия занимается предметами, представляющими интерес для широкой образованной публики, и теряет очень много, если только узкий круг профессионалов способен понимать то, что она говорит. ...

#### Ведение

Главной целью этой книги является исследование отношения между индивидуальным опытом и общим составом научного знания. Обычно считается само собой разумеющимся, что научное знание в его широких очертаниях должно быть принятым. Скептицизм по отношению к нему, хотя логически и безупречен, психологически невозможен, и во всякой философии, претендующей на такой скептицизм, всегда содержится элемент фривольной неискренности. Более того, если скептицизм хочет защищать себя теоретически, он должен отвергать все выводы из того, что получено в опыте; частичный скептицизм, как, например, отрицание не данных в опыте физических явлений, или солипсизм, который допускает события лишь в моем будущем или в моем прошлом, которого я не помню, не имеет логического оправдания, поскольку он должен допустить принципы вывода, ведущие к верованиям, которые он отвергает.

Со времени Канта, или, может быть, правильнее сказать, со времени Беркли, среди философов имела место ошибочная тенденция допускать описания мира, на которые неправомерно влияли соображения, извлеченные из исследования природы человеческого познания. Научному здравому смыслу (который я принимаю) ясно, что познана только бесконечно малая часть вселенной, что прошли бесчисленные века, в течение которых вообще не существовало познания, и что, возможно, вновь наступят бесчисленные века, на протяжении которых будет отсутствовать познание. С космической и причинной точек зрения познание есть несущественная черта вселенной;

<sup>141</sup> Рассел Б. Человеческое познание. Его сфера и границы. Киев, 1997

наука, которая забыла упомянуть о его наличии, страдала бы с безличной точки зрения очень тривиальным несовершенством. В описании мира субъективность является пороком. Кант говорил о себе, что он совершил "коперниканскую революцию", но выразился бы точнее, если бы сказал о "птолемеевской контрреволюции", поскольку он поставил человека снова в центр, в то время как Коперник низложил его.

Но когда мы спрашиваем не о том, "что представляет собой мир, в котором мы живем", а о том, "как мы приходим к познанию мира", субъективность оказывается вполне законной. Знание каждого человека в основном зависит от его собственного индивидуального опыта: он знает то, что он видел и слышал, что он прочел и что ему сообщили, а также то, о чем он, исходя из этих данных, смог заключить. Вопрос стоит именно об индивидуальном, а не о коллективном опыте, так как для перехода от моих данных к принятию какого-либо словесного доказательства требуется вывод. Если я верю, что существует такой, например, населенный пункт, как Семипалатинск, то я верю в это потому, что нечто дает мне основание для этого; и если бы я не принял определенных основополагающих принципов вывода, я должен был бы допустить, что все это могло бы произойти со мной и без действительного существования этого места.

Желание избежать субъективности в описании мира (которое я разделяю) ведет - как, по крайней мере, мне кажется - некоторых современных философов по ложному пути в отношении теории познания. Потеряв вкус к ее проблемам, они пытались отрицать существование самих этих проблем. Со времени Протагора известен тезис, что данные опыта личны и частны. Этот тезис отрицался, потому что считали, как и сам Протагор считал, что если его принять, то он необходимо приведет к заключению, что и все познание частно и индивидуально. Что же касается меня, то я принимаю тезис, но отрицаю вывод; как и почему - это должны показать последующие страницы. ...

Установление минимальных принципов, необходимых для оправдания научных выводов, является одной из основных целей этой книги.

Было бы общей фразой сказать, что основные выводы науки в противоположность выводам логики и математики являются только вероятными, это значило бы сказать, что при истинных посылах и правильном построении вывода заключение только вероятно истинно. Необходимо поэтому исследовать, что значит "вероятность". В дальнейшем обнаружится, что это слово обозначает два различных понятия. С одной стороны, имеется математическая вероятность; если класс имеет  $n$  членов, а из них  $m$  членов имеют определенную характеристику, то математическая вероятность того, что взятый наугад член класса будет иметь данную характеристику, определяется как  $m/n$ . С другой стороны, имеется более широкое и менее определенное понятие, которое я называю "степенью правдоподобия", представляющее собой то количество правдоподобия,

которое рационально приписать суждению, истинность которого в большей или меньшей степени не установлена. Оба эти вида вероятности имеют отношение к установлению принципов научного вывода.

Ход нашего исследования в основном будет следующим.

Часть первая - о мире науки - описывает главные черты вселенной, которые научное исследование сделало вероятными. Эта часть может рассматриваться как устанавливающая цель, которую вывод должен быть способен достичь, если наши опытные данные и наши принципы вывода могут оправдать научную практику.

Часть вторая - о языке - касается предварительных вопросов. Это вопросы, главным образом, двух видов. С одной стороны, важно выяснить значение некоторых основных терминов, таких, например, как "факт" и "истина". С другой стороны, необходимо исследовать отношение чувственного опыта к эмпирическим понятиям, таким, как "красный", "твердый", "метр" или "секунда". Кроме того, мы исследуем здесь зависимость слов, имеющих существенное отношение к говорящему, таких, как "здесь" и "теперь", от безличных слов, которые устанавливают широту, долготу и дату. Это ставит довольно важные и трудные проблемы, связанные с отношением индивидуального опыта к общественно признанному составу общего знания.

В третьей части - о знании и восприятии - мы начинаем наше главное исследование. Мы стараемся здесь отделить опытные данные от тех выводов, с помощью которых осуществляется наше эмпирическое познание. Здесь мы еще не стремимся оправдать выводы или исследовать принципы, согласно которым они делаются, но стараемся показать, что выводы (в противоположность логическим конструкциям) необходимы для знания. Мы стараемся также различить два вида пространства и времени: один - субъективный и относящийся к опытным данным, и другой - объективный и выводной. Кстати, мы будем утверждать, что солипсизм, за исключением той его крайней формы, в которой он никогда не встречается, есть нелогичная промежуточная позиция, нашедшая свое место где-то между фрагментарным миром опытных данных и полным миром знания.

Часть четвертая - о научных понятиях - есть попытка проанализировать основные понятия в области выводов науки, особенно понятий о физическом пространстве, историческом времени и причинных законах. Термины, употребляемые в математической физике, должны удовлетворять следующим двум видам условий: с одной стороны, эти термины должны удовлетворять определенным формулам; с другой стороны, они должны допускать такую интерпретацию, чтобы дать результаты, которые наблюдение может подтвердить или опровергнуть. Через это последнее условие они связаны с опытными данными, хотя и не слишком тесно; благодаря первому они становятся определенными в отношении некоторых структурных признаков. При всем том все же остается значительная широта их толкования. Эту

широту целесообразно использовать с целью свести к минимуму роль выводов, поскольку они идут вразрез с построением; на этом основании, например, точки-моменты *point-instants* в пространстве-времени конструируются как группы событий или качеств. В этой части два понятия - понятие пространственно-временной структуры и понятие причинной связи - приобретают постепенно возрастающее значение. Если в третьей части мы старались установить, что может считаться данными опыта, то в четвертой части мы стараемся установить в общей форме то, что мы можем - если признать науку истинным знанием - вывести из наших данных.

Поскольку признается, что научные выводы, как правило, сообщают своим заключениям только вероятность, часть пятая посвящается исследованию вероятности. Этот термин дает возможность для различных толкований и разными авторами определялся различно. Эти толкования и определения исследуются здесь, как исследуются и попытки связать индукцию с вероятностью. Результат, которого мы достигли в этом вопросе, в основном тот же, что и у Кейнса, а именно: индукция не в состоянии дать вероятные заключения, если не выполнены определенные условия, и опыт сам по себе никогда не может доказать, что эти условия выполнены.

Часть шестая - о постулатах научного вывода - представляет собой попытку установить те минимальные, предшествующие опыту допущения, которые необходимы, чтобы оправдать наше выведение законов из совокупности опытных данных, и, далее, исследовать, в каком смысле - если вообще в этом есть какой-то смысл - можно сказать, что эти допущения истинны. Основной логической функцией, которую эти допущения должны выполнять, является функция сообщения высшей вероятности заключениям индукции, удовлетворяющей определенным условиям. Для этой цели, поскольку речь идет только о вероятности, нам не нужно допущение, что такая-то связь событий имеет место всегда, а достаточно допустить, что она имеет место иногда (довольно часто). ...

## ГЛАВА 10. ГРАНИЦЫ ЭМПИРИЗМА.

Эмпиризм может быть определен как утверждение: "Всякое синтетическое знание основывается на опыте". Является ли это утверждение полностью истинным или истинным только с некоторыми ограничениями?

Для ответа мы должны определить слова "синтетическое", "знание", "основывается на" и "опыт". За исключением слова "синтетическое".

В отношении слова "синтетический" точное определение дать трудно, но для наших целей мы можем определить его негативно, как всякое высказывание, не являющееся частью математики или дедуктивной логики и не выводимое из какого-либо высказывания математики или дедуктивной логики. Таким образом, оно исключает не только "2 плюс 2 есть четыре", но также и "два яблока плюс два яблока есть четыре яблока". Но оно включает

не только все утверждения об отдельных фактах, но также все обобщения, которые не являются логически необходимыми, вроде: "Все люди смертны" или "Всякая медь является проводником электричества".

"Знание" есть термин, не поддающийся точному определению. Всякое знание является до некоторой степени сомнительным, и мы также не можем сказать, при какой степени сомнительности оно перестает быть знанием, как не можем сказать, сколько человек должен потерять волос, чтобы считаться лысым. Когда вера выражается в словах, мы должны иметь в виду, что все слова за пределами логики и математики неопределенны: имеются объекты, к которым они определенно применимы, и есть объекты, к которым они определенно неприменимы, но имеются (или, по крайней мере, могут быть) промежуточные объекты, в отношении которых мы не уверены, применимы эти слова к ним или нет. Когда вера не выражена в словах, а проявляется только в бессловесном поведении, бывает гораздо больше неопределенности, чем это обычно бывает тогда, когда она выражается в языке. Под сомнением находится даже то, какое поведение может рассматриваться как выражающее веру: поездка на станцию с целью сесть в поезд определенно выражает веру; ясно, что чихание ничего не выражает, но поднятие руки с целью защиты от удара является промежуточным случаем, который ближе к "да", а закрывание глаз, когда что-либо приближается к глазу, является промежуточным случаем, который ближе к "нет".

"Знание" есть подкласс истинных верований. Мы только что видели, что "веру" нелегко определить и что "истина" - очень трудный термин. Я не буду, однако, повторять то, что об этом термине было уже сказано во второй части книги, так как по-настоящему важным вопросом для нас сейчас является вопрос о том, что должно быть добавлено к истине для того, чтобы сделать веру примером "знания".

Признано, что все выведенное из какого-либо отрывка знания с помощью доказательного рассуждения является знанием. Но, поскольку выводы начинаются с посылок, должно быть знание, которое выводится для того, чтобы вообще существовало какое-либо знание. А поскольку большинство выводов являются недоказательными, постольку мы должны рассмотреть, когда такой вывод делает свое заключение частицей "знания" при том, что мы уже знаем посылки.

На второй вопрос иногда можно дать точный ответ. Если дано доказательство, которое, исходя из известных посылок, сообщает вероятность  $p$  определенному заключению, тогда если посылки охватывают все относящееся к делу свидетельство, то заключение имеет степень правдоподобия, измеряемого через  $p$ , и мы можем сказать, что мы имеем в заключение "недостовверное знание", причем недостовверность эта измеряется через  $1-p$ . Поскольку все (или почти все) знание сомнительно, постольку должно быть принято понятие "недостовверного знания".

Но такая точность редко бывает возможна. Мы обычно не знаем никакой математической меры той вероятности, которую дает недоказательный вывод, и мы едва ли даже знаем степень сомнительности наших посылок. Тем не менее, вышеизложенное дает некий идеал, к которому мы можем приближаться в оценке сомнительности заключения недоказательного рассуждения. Предполагаемое абсолютное понятие "знания" должно быть заменено понятием "знания со степенью истинности  $p$ ", где  $p$  будет измеряться математической вероятностью, когда это может быть установлено.

Теперь мы должны рассмотреть знание посылок. С первого взгляда они бывают трех видов: (1) знание отдельных фактов, (2) посылки дедуктивного вывода, (3) посылки недедуктивного вывода.

Что знание отдельных фактов должно зависеть от восприятия, является одним из самых основных принципов эмпиризма, который я, однако, не собираюсь обсуждать. ...

Какова роль, которую играют восприятие и воспоминание в создании знания?

Ограничиваясь пока словесным знанием, мы можем рассматривать восприятие и воспоминание по отношению к (а) пониманию слов, (б) пониманию предложений, (в) познанию отдельных фактов. Мы находимся здесь в области локковской полемики против врожденных идей и юмовского принципа "никаких идей без предшествующего впечатления".

В отношении понимания слов мы можем ограничиться теми, которые определяются наглядно. Наглядное определение состоит из повторного употребления какого-либо определенного слова лицом А, в то время когда то, что это слово обозначает, занимает внимание другого лица В. (Мы можем допустить, что А есть кто-либо из родителей, а В - ребенок). При этом А должен иметь возможность предполагать с высокой степенью вероятности, что В его слушает. Это бывает легче всего осуществимым в случаях объектов, воспринимаемых органами чувств, имеющими общественный характер, особенно зрением и слухом. Несколько труднее это бывает в случаях зубной боли, боли в ухе, в желудке и так далее. Еще труднее это сделать в отношении "мыслей" вроде воспоминаний, таблицы умножения и так далее. Вследствие этого дети научаются говорить о таких предметах не так рано, как о кошках и собаках. Но во всех таких случаях восприятие объекта, являющегося тем, что обозначает данное слово, в некотором смысле все еще существенно для понимания слова.

В этом пункте желательно вспомнить некоторые теории, изложенные в части второй этой книги.

Имеется различие между "словами, обозначающими объекты", и "синтаксическими словами". "Кошка", "собака", "Франция" являются словами, обозначающими объекты; "или", "не", "чем", "но" - синтаксические слова. Слово, обозначающее объект, может употребляться как восклицание

для указания на присутствие того объекта, который оно обозначает; это, конечно, самое примитивное употребление. Синтаксическое слово не может так употребляться. При переезде через канал, как только покажется мыс Грине, кто-либо может воскликнуть; "Франция.!" - но не бывает таких обстоятельств, в которых было бы уместно воскликнуть: "Чем!"

Синтаксические слова могут определяться только вербально с помощью других синтаксических слов; следовательно, в любом языке, имеющем синтаксис, должны быть неопределяемые синтаксические слова. Тогда встает вопрос: что представляет собой наглядное определение синтаксического слова? Существует ли какой-то способ указания на его значение в том смысле, в каком можно указать на кошку или собаку?

Возьмем слово "не", поскольку оно входит в жизнь начинающего говорить ребенка. Я думаю, что оно есть производное от "нет", употреблению которого большинство детей выучивается очень скоро. Слово "нет" предназначается для ассоциирования с ожиданием неприятного ощущения, так что действие, привлекательное при других обстоятельствах, может превратиться в непривлекательное благодаря произнесению этого слова. Я думаю, что "не" есть "нет", ограниченное только сферой веры. "Это сахар?" - "Нет, это соль, так что если вы посыпаете ее на ваш сладкий пирог, то вы получите неприятный вкус". Здесь есть идеи, на основе которых полезно действовать, и такие, на основе которых действовать вредно. Слово "не" первоначально обозначает "вредный для действия". Еще проще: "да" значит: "здесь удовольствие", а "нет" значит: "здесь неприятность". (Удовольствие и страдания могут относиться к социальным санкциям, осуществляемым родителями.) Таким образом "не" первоначально является только отрицательным повелением, применяемым к верованиям.

Но это, по-видимому, несколько далеко от того, что под словом "не" имеет в виду логик. Можем ли мы заполнить промежуточные стадии в языковом развитии ребенка?

Я думаю, что мы можем сказать, что "не" значит что-то вроде следующего: "Ты хорошо делаешь, что отвергаешь веру в..." А "отвержение" первоначально обозначает движение отталкивания. Вера есть импульс к какому-либо действию, а слово "не" препятствует этому импульсу.

Почему нужна эта странная теория? Потому что мир может быть описан без употребления слова "не". Если солнце светит, то утверждение: "Солнце светит" - описывает факт, который имеет место независимо от утверждения. Но если солнце не светит, то нет объективного факта "Солнце не светит". Ясно, что я могу верить, и верить справедливо, что Солнце не светит. Но если "не" не необходимо для полного описания мира, то должно быть возможным описание того, что происходит, когда я верю, что Солнце не светит, без употребления слова "не". Я думаю, что я при этом препятствую импульсу, порождаемому верой в то, что Солнце светит. Это положение вещей тоже называется верой, и притом "истинной", когда вера в то, что

Солнце светит, оказывается ложной. Вера на основе восприятия истинна, когда она имеет определенные причинные antecedentes, и ложна, когда имеет другие; слова "истинный" и "ложный" являются положительными предикатами. Таким образом, слово "не" устраняется из нашего основного аппарата.

Подобная трактовка может быть применена и к слову "или". Больше затруднений со словами "все" и "некоторые". Каждое из них может быть определено с помощью другого плюс отрицание, поскольку " $f(x)$  всегда" есть отрицание "не- $f(x)$  иногда", а " $f(x)$  иногда" есть отрицание "не- $f(x)$  всегда". Легко доказать, ложность " $f(x)$  всегда" или истинность " $f(x)$  иногда", но нелегко видеть, как мы можем доказать истинность " $f(x)$  всегда" или ложность " $f(x)$  иногда". Но сейчас меня интересует не истинность или ложность таких предложений, а вопрос о том, как мы приходим к пониманию слов "все" и "некоторые".

Возьмем, скажем, предложение "некоторые собаки кусаются". Вы заметили, что эта, та и вон та собаки кусаются; вы наблюдали других собак, которые, насколько вы могли в этом убедиться на опыте, не кусались. Если теперь в присутствии какой-то собаки кто-либо скажет вам: "Эта собака кусается" - и вы поверите ему, то вы будете склонны к некоторым действиям. Некоторые из этих действий обусловлены присутствием именно этой собаки, другие - не этой. О тех действиях, которые будут иметь место, независимо от того, какая собака налицо, можно сказать, что они составляют веру: "Некоторые собаки кусаются". Вера: "Ни одна собака не кусается" - будет отрицанием первой веры. Таким образом, верования, выражаемые с помощью слов "все" и "некоторые", не содержат никаких составных частей, не содержащихся в верованиях, в словесных выражениях которых эти слова не встречаются.

Этого достаточно для понимания логических слов.

Мы можем подвести итог этому обсуждению словаря следующим образом.

Некоторые слова относятся к объектам, другие выражают характерные черты состояния наших верований; первые являются словами, обозначающими объекты, вторые - синтаксическими словами. Слово, обозначающее объект, понимается или через вербальное определение, или через наглядное определение. В вербальных определениях, в конечном счете, должны употребляться лишь слова, имеющие наглядное определение. Наглядное определение состоит в установлении ассоциации через слуховое восприятие очень сходных звуков в присутствии подлежащего определению объекта. Из этого следует, что наглядное определение должно применяться к классу сходных чувственных событий; ни к чему другому этот процесс не применим. Наглядное определение никогда не может применяться к чему-либо не испытанному в опыте.

Переходя теперь к пониманию предложений, мы можем считать очевидным, что каждое утверждение, которое мы в состоянии понять, должно допускать выражение в словах, имеющих наглядные определения, или должно выводиться из утверждения, выраженного таким способом с помощью синтаксических слов.

Следствия этого принципа, однако, не идут так далеко, как это иногда думают. Я никогда не видел крылатой лошади, но я могу понять утверждение: "Существует крылатая лошадь" Ибо если А есть названный мною объект, то я могу понять, что "А есть лошадь" и "А имеет крылья"; следовательно, я могу понять и то, что "А есть крылатая лошадь, следовательно, я могу понять, что "некто есть крылатая лошадь". Этот же принцип показывает, что я могу понять предложение: "Мир существовал до моего рождения",- ибо я могу понять предложения: "А раньше б" и "Весть событие в моей жизни"; следовательно, я могу понять предложение: "Если В есть событие в моей жизни, то А имело место раньше В",- и я могу понять утверждение, что это истинно о каждом В и о некоторых А; а это и есть утверждение: "Мир существовал до моего рождения".

Единственным спорным пунктом в вышеизложенном является утверждение, что я могу понять утверждение "А есть событие в моей собственной жизни". Существуют различные способы определения моей жизни, одинаково подходящие для нашей цели. Следующее определение вполне годится: "Моя жизнь" состоит из всех событий, которые связаны с этим посредством конечного числа звеньев памяти, идущих назад или вперед, то есть посредством воспоминания или того, что подлежит воспоминанию. Различные другие возможные определения сделают утверждение, о котором идет речь, одинаково понятным.

Подобным же образом, если дано определение "опыта", то мы можем понять утверждение: "Существуют события, которые я не испытываю в опыте",- и более того: "Существуют события, которые никто не испытывает в опыте". Ничто в принципе, связывающем наш словарь с опытом, не исключает такое утверждение из числа доступных пониманию. Но вопрос о том, может ли быть найдено какое-либо основание для предположения об истинности такого утверждения или для предположения о его ложности,- уже другой вопрос.

Для примера возьмем высказывание: "Существует никем не воспринятая материя". Слово "материя" может быть определено разными способами, причем слова, употребляемые во всех этих определениях, сами имеют наглядные определения. Мы упростим наши проблемы, если рассмотрим высказывание:

"Имеются никем не воспринятые события". Ясно, что это доступно пониманию, если доступно слово "воспринимать". Кусок материи, по моему мнению, есть ряд событий; следовательно, мы можем понять предположение, что имеется никем не воспринятая материя. (О части материи можно сказать,

что она воспринята, когда одно из составляющих ее событий связано с объектом восприятия причинной линией).

Основанием в пользу того, что мы можем понимать предложения, которые, если они истинны, относятся к вещам, находящимся вне опыта, является то, что такие предложения, когда мы можем их понять, содержат переменные (то есть "все" или "некоторые", или какой-либо их эквивалент) и что переменные не являются составными частями высказываний, в языковом выражении которых они имеют место. Возьмем, скажем, предложение: "Существуют люди, о которых я никогда не слышал". Оно говорит: "Пропозициональная функция "x есть человеческое существо и я не слышал об x" иногда бывает истинной. Здесь "x" не есть составная часть; не являются ими и имена тех людей, которых я не встречал. Но для принципа, что слова, которые я могу понимать, получают свои значения из моего опыта, нет надобности вообще допускать какие-либо исключения. Эта часть теории эмпиризма кажется истинной без какого-либо ограничения. Иначе дело обстоит со знанием истинности и ложности, чем со знанием значений слов. Мы должны теперь обратить наше внимание к этому виду знания, которое одно действительно вполне заслуживает названия "знание".

Рассматривая этот вопрос сначала как вопрос логики, мы должны спросить себя: "знаем ли мы когда-либо, а если знаем, то каким образом, (1) высказывания формы "f(x) всегда", (2) высказывания формы "f(x) иногда" в тех случаях, когда мы не знаем ни одного высказывания формы "f(a)? Назовем первые "универсальными" высказываниями, а последние - "экзистенциальными" высказываниями. Высказывание формы "f(a)", в котором нет переменных, назовем "частным" высказыванием.

Как предмет логики, универсальные высказывания, если они выводятся, могут быть выведены только из универсальных же высказываний, тогда как экзистенциальные высказывания могут быть выведены или из других экзистенциальных высказываний, или же из частных высказываний, поскольку "f(a)" имплицитно подразумевает "f(x) иногда". Если мы знаем "f(x) иногда" без знания какого-либо высказывания формы "f(a)", то я буду называть "f(x) иногда" экзистенциальным высказыванием "без примера"

На основе предшествующих обсуждений я буду исходить из того, что мы имеем знания некоторых универсальных высказываний, а также некоторых экзистенциальных высказываний без примера. Мы должны исследовать, может ли такое знание полностью основываться на опыте. ...

Универсальные высказывания, основанные только на восприятии, применяются лишь к определенному периоду времени, в течение которого было непрерывное наблюдение; они не могут ничего сказать нам о том, что происходит в другое время. В частности, они не могут ничего сказать нам о будущем. Вся практическая полезность знания зависит от его способности предсказывать будущее, и для того, чтобы это было возможно, мы должны иметь универсальное знание, но не вышеприведенного рода. ...

Мы видели, что индукция не является вполне универсальным высказыванием, в котором мы нуждаемся для оправдания научного вывода. Но мы в высшей степени нуждаемся в каком-либо универсальном высказывании или высказываниях, все равно, будут ли это те пять правил, которые приведены в одной из предшествующих глав, или что-либо другое. И какими бы эти принципы вывода ни были, они, конечно, не могут быть логически выведены из фактов опыта. Следовательно, или мы знаем кое-что независимо от опыта, или наука представляет собой только лунный свет.

Абсурдно заявлять, что наука может быть действительной практически, но не теоретически, так как она только в том случае является практически действительной, если то, что она предсказывает, происходит; а если наши правила (или то, что их заменяет) не действительны, то нет основания верить в научные предсказания.

Мы более или менее нуждаемся только в знании наших постулатов; субъективно они могут быть только определенными привычками, в соответствии с которыми мы и делаем выводы; нам нужно только знать их примеры, а не их общую форму; все они утверждают только то, что что-то обычно бывает. Но хотя это и смягчает тот смысл, в каком мы должны их знать, имеется только ограниченная возможность смягчения того смысла, в каком они должны быть истинными, ибо если они на самом деле не истинны, то вещи, которые мы ожидаем, не произойдут. Они могут быть приблизительными и скорее обычными, чем неизменными; но с этими ограничениями они должны представлять то, что действительно происходит.

2. Экзистенциальные высказывания без примера. Здесь я резюмирую доказательство, данное в главе 3 этой части. Здесь имеется два разных случая: (а) когда примера нет в моем опыте, (б) когда нет примера во всем человеческом опыте.

(а) Если вы говорите: "Сегодня я видел зимородка",- а я вам верю, то я верю в экзистенциальное высказывание, ни одного примера которого я не знаю. То же происходит, когда я верю, что "существовал персидский царь по имени Ксеркс", или верю в любой другой исторический факт, имевший место до меня. Это же применимо и к географии: я верю в существование мыса святого Винсента, потому что я его видел, а в существование мыса Горна верю только на основании свидетельства других.

Вывод экзистенциальных высказываний без примера этого рода, как я полагаю, всегда зависит от причинных законов. Мы видели, что там, где предполагается свидетельство, мы зависим от нашего пятого постулата, который предполагает "причину". Другие постулаты тоже предполагаются в любой попытке проверить истинность показаний свидетелей. Всякая проверка словесного свидетельства возможна только в рамках обыденного общественного мира, для познания которого наши постулаты (или их эквиваленты) необходимы. Мы не можем, поэтому, знать предложения

существования вроде вышеприведенных, если мы не признаем существующих постулатов.

(б) Наоборот, ничего больше от постулатов не требуется для оправдания веры в экзистенциальные высказывания без примеров в каком угодно человеческом опыте, кроме оправдания веры тогда, когда они не представлены примером только в моем собственном опыте. Принципиально мои основания для веры, что земля существовала до существования жизни на ней, совершенно такого же рода, как и основания для веры, что вы видели зимородка, когда вы говорите, что вы его видели. Мои основания для веры, что иногда идет дождь там, где никто его не видит, являются лучшими, чем основания для моего доверия к вам, когда вы говорите, что видели зимородка; таковы же мои основания для веры, что вершина горы Эверест существует и тогда, когда она невидима.

Мы должны поэтому прийти к заключению, что оба вида экзистенциальных высказываний без примера необходимы для обычного познания, что нет основания рассматривать один вид как более легкий для познания, чем другой, и что оба требуют для их познания одних и тех же постулатов, именно тех, которые позволяют нам выводить причинные законы из наблюдаемого хода природы.

Мы можем теперь суммировать наши заключения, касающиеся степени истинности доктрины, что все наше синтетическое знание основывается на опыте.

Во-первых, эта доктрина, если она истинна, не может быть известна в качестве истинной, поскольку она является универсальным высказыванием того самого вида, который не может быть доказан только опытом. Это, однако, не доказывает, что эта доктрина не истинна; это доказывает только то, что она или ложна, или непознаваема. Это доказательство, однако, можно рассматривать как логическую мясорубку; интереснее позитивно исследовать источники нашего познания.

Все частные факты, известные без вывода, известны через восприятие или воспоминание, то есть через опыт. В этом отношении принцип эмпиризма не требует никаких ограничений.

Выводные частные факты, вроде фактов истории, всегда требуют, чтобы среди их предпосылок были факты, испытанные в опыте. Но поскольку в дедуктивной логике один факт или совокупность фактов не могут имплицитно какой-либо другой факт, постольку выводы от одних фактов к другим могут быть действительными только в том случае, если мир имеет определенные свойства, которые логически не необходимы. Известны ли нам эти свойства по опыту? Я полагал бы, что неизвестны.

На практике опыт ведет нас к обобщениям вроде: "Собаки лают". В качестве исходного момента достаточно, если такие обобщения бывают истинными в огромном большинстве случаев. Но, хотя опыта и достаточно, чтобы вызвать веру в обобщение: "Собаки лают", - само по себе оно не дает

никакого основания для веры, что это истинно в непроверенных случаях. Для того чтобы опыт давал такое основание, он должен быть дополнен причинными принципами, такими, которые сделают определенные виды обобщения заранее достойными доверия. Эти принципы, если их принять, ведут к результатам, которые находятся в согласии с опытом, но этот факт логически недостаточен, чтобы сделать эти принципы даже вероятными.

Наше познание этих принципов - если оно может быть названо "познанием" - существует, во-первых, исключительно в форме склонности к выводам того рода, который они оправдывают. Только с помощью размышления над такими выводами мы выявляем эти принципы. И когда они выявлены, мы можем использовать логический аппарат для улучшения той формы, в которой они установлены, и для удаления излишних наращений.

Эти принципы "известны" в ином смысле, чем тот, в котором известны частные факты. Они известны в том смысле, что мы обобщаем в согласии с ними, когда используем опыт для убеждения себя в истинности универсального высказывания типа "собаки лают". По мере того как человечество интеллектуально развивалось, его привычки к выводам постепенно приближались к согласию с законами природы, которые сделали эти привычки чаще источником истинных ожиданий, чем ложных. Образование привычек к выводам, которые ведут к истинным ожиданиям, является частью того приспособления к среде, от которого зависит биологическое выживание.

Но, хотя нашим постулатам и можно таким способом придать такой характер, что они приобретут то, что мы можем назвать "привкусом" эмпиризма, все-таки нельзя отрицать того, что наше знание этих постулатов, насколько мы действительно знаем их, не может основываться на опыте, хотя все их доступные проверке следствия таковы, что опыт их подтверждает. В этом смысле следует признать, что эмпиризм, как теория познания, оказался недостаточным, хотя и в меньшей степени, чем любая другая прежняя теория познания. В самом деле, такие недостатки, какие мы, по-видимому, нашли в эмпиризме, были открыты благодаря тому, что мы твердо придерживаемся учения, которое вдохновляло и философию эмпиризма: что все человеческое знание недостоверно, неточно и частично. Для этого учения мы не нашли вообще никаких ограничений.

## Вячеслав Степин об эмпирическом и теоретическом уровнях научного исследования<sup>142</sup>

Научные знания представляют собой сложную развивающуюся систему, в которой по мере эволюции возникают все новые уровни организации. Они оказывают обратное воздействие на ранее сложившиеся уровни знания и трансформируют их. В этом процессе постоянно возникают новые приемы и способы теоретического исследования, меняется стратегия научного поиска.

Чтобы выявить закономерности этого процесса, необходимо предварительно раскрыть структуру научных знаний.

В своих развитых формах наука предстает как дисциплинарно организованное знание, в котором отдельные отрасли - научные дисциплины (математика; естественнонаучные дисциплины - физика, химия, биология и др.; технические и социальные науки) выступают в качестве относительно автономных подсистем, взаимодействующих между собой. ...

Система научного знания каждой дисциплины гетерогенна. В ней можно обнаружить различные формы знания: эмпирические факты, законы, принципы, гипотезы, теории различного типа и степени общности и т.д.

Все эти формы могут быть отнесены к двум основным уровням организации знания: эмпирическому и теоретическому. Соответственно можно выделить два типа познавательных процедур, порождающих эти знания. ...

В методологических исследованиях до середины нашего столетия преобладал так называемый "стандартный подход", согласно которому в качестве исходной единицы методологического анализа выбиралась теория и ее взаимоотношение с опытом. Но затем выяснилось, что процессы функционирования, развития и трансформации теорий не могут быть адекватно описаны, если отвлечься от их взаимодействия. Выяснилось также, что эмпирическое исследование сложным образом переплетено с развитием теорий и нельзя представить проверку теории фактами, не учитывая предшествующего влияния теоретических знаний на формирование опытных фактов науки. Но тогда проблема взаимодействия теории с опытом предстает как проблема взаимоотношения с эмпирией системы теорий, образующих научную дисциплину. В этой связи в качестве единицы методологического анализа уже не может быть взята отдельная теория и ее эмпирический базис. Такой единицей выступает научная дисциплина как сложное взаимодействие знаний эмпирического и теоретического уровня,

---

<sup>142</sup> В. С. Степин ЭМПИРИЧЕСКИЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ УРОВНИ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ // В. С. Степин, В. Г. Горохов, М. А. Розов. Философия науки и техники. М., 1995. Глава 8

связанная в своем развитии с интердисциплинарным окружением (другими научными дисциплинами). ...

Понятия эмпирического и теоретического (основные признаки)

... Рассмотрим более детально эти различия. Начнем с особенностей средств теоретического и эмпирического исследования. Эмпирическое исследование базируется на непосредственном практическом взаимодействии исследователя с изучаемым объектом. Оно предполагает осуществление наблюдений и экспериментальную деятельность. Поэтому средства эмпирического исследования необходимо включают в себя приборы, приборные установки и другие средства реального наблюдения и эксперимента.

В теоретическом же исследовании отсутствует непосредственное практическое взаимодействие с объектами. На этом уровне объект может изучаться только опосредованно, в мысленном эксперименте, но не в реальном.

Кроме средств, которые связаны с организацией экспериментов и наблюдений, в эмпирическом исследовании применяются и понятийные средства. Они функционируют как особый язык, который часто называют эмпирическим языком науки. Он имеет сложную организацию, в которой взаимодействуют собственно эмпирические термины и термины теоретического языка.

Смыслом эмпирических терминов являются особые абстракции, которые можно было бы назвать эмпирическими объектами. Их следует отличать от объектов реальности. Эмпирические объекты - это абстракции, выделяющие в действительности некоторый набор свойств и отношений вещей. Реальные объекты представлены в эмпирическом познании в образе идеальных объектов, обладающих жестко фиксированным и ограниченным набором признаков. Реальному же объекту присуще бесконечное число признаков. Любой такой объект неисчерпаем в своих свойствах, связях и отношениях. ...

Что же касается теоретического познания, то в нем применяются иные исследовательские средства. Здесь отсутствуют средства материального, практического взаимодействия с изучаемым объектом. Но и язык теоретического исследования отличается от языка эмпирических описаний. В качестве его основы выступают теоретические термины, смыслом которых являются теоретические идеальные объекты. Их также называют идеализированными объектами, абстрактными объектами или теоретическими конструктами. Это особые абстракции, которые являются логическими реконструкциями действительности. Ни одна теория не строится без применения таких объектов.

Их примерами могут служить материальная точка, абсолютно черное тело, идеальный товар, который обменивается на другой товар строго в соответствии с законом стоимости (здесь происходит абстрагирование от

колебаний рыночных цен), идеализированная популяция в биологии, по отношению к которой формулируется закон Харди - Вайнберга (бесконечная популяция, где все особи скрещиваются равновероятно). ...

Эмпирический и теоретический типы познания различаются не только по средствам, но и по методам исследовательской деятельности. На эмпирическом уровне в качестве основных методов применяются реальный эксперимент и реальное наблюдение. Важную роль также играют методы эмпирического описания, ориентированные на максимально очищенную от субъективных наслоений объективную характеристику изучаемых явлений.

Что же касается теоретического исследования, то здесь применяются особые методы: идеализация (метод построения идеализированного объекта); мысленный эксперимент с идеализированными объектами, который как бы замещает реальный эксперимент с реальными объектами; особые методы построения теории (восхождение от абстрактного к конкретному, аксиоматический и гипотетико-дедуктивный методы); методы логического и исторического исследования и др. ...

Итак, эмпирический и теоретический уровни познания отличаются по предмету, средствам и методам исследования. Однако выделение и самостоятельное рассмотрение каждого из них представляет собой абстракцию. В реальности эти два слоя познания всегда взаимодействуют.

#### Структура эмпирического исследования

Выделив эмпирический и теоретический уровни, мы получили лишь первичное и достаточно грубое представление об анатомии научного познания. Формирование же более детализированных представлений о структуре научной деятельности предполагает анализ строения каждого из уровней познания и выяснение их взаимосвязей. ...

Рассмотрим вначале внутреннюю структуру эмпирического уровня. Его образуют, по меньшей мере, два подуровня: а) непосредственные наблюдения и эксперименты, результатом которых являются данные наблюдения; б) познавательные процедуры, посредством которых осуществляется переход от данных наблюдения к эмпирическим зависимостям и фактам.

#### Эксперименты и данные наблюдения

Различие между данными наблюдения и эмпирическими фактами как особыми типами эмпирического знания было зафиксировано еще в позитивистской философии науки 30-х годов. В это время шла довольно напряженная дискуссия относительно того, что может служить эмпирическим базисом науки. Вначале предполагалось, что ими являются непосредственные результаты опыта - данные наблюдения. В языке науки они выражаются в форме особых высказываний - записей в протоколах наблюдения, которые были названы протокольными предложениями.

В протоколе наблюдения указывается, кто наблюдал, время наблюдения, описываются приборы, если они применялись в наблюдении, а протокольные предложения формулируются как высказывания типа: "NN

наблюдал, что после включения тока стрелка на приборе показывает цифру 5", "NN наблюдал в телескоп на участке неба (с координатами x,y) яркое световое пятнышко" и т.п.

Если, например, проводился социологический опрос, то в роли протокола наблюдения выступает анкета с ответом опрашиваемого. Если же в процессе наблюдения осуществлялись измерения, то каждая фиксация результата измерения эквивалентна протокольному предложению.

Анализ смысла протокольных предложений показал, что они содержат не только информацию об изучаемых явлениях, но и, как правило, включают ошибки наблюдателя, наслоения внешних возмущающих воздействий, систематические и случайные ошибки приборов и т.п. Но тогда стало очевидным, что данные наблюдения, в силу того что они отягощены субъективными наслоениями, не могут служить основанием для теоретических построений.

В результате была поставлена проблема выявления таких форм эмпирического знания, которые бы имели интерсубъективный статус, содержали бы объективную и достоверную информацию об изучаемых явлениях.

В ходе дискуссий было установлено, что такими знаниями выступают эмпирические факты. Именно они образуют эмпирический базис, на который опираются научные теории.

Факты фиксируются в языке науки в высказываниях типа: "сила тока в цепи зависит от сопротивления проводника"; "в созвездии Девы вспыхнула сверхновая звезда"; "более половины опрошенных в городе недовольны экологией городской среды" и т.п.

Уже сам характер фактофиксирующих высказываний подчеркивает их особый объективный статус, по сравнению с протокольными предложениями. Но тогда возникает новая проблема: как осуществляется переход от данных наблюдения к эмпирическим фактам и что гарантирует объективный статус научного факта? ...

Деятельностная природа эмпирического исследования на уровне наблюдений наиболее отчетливо проявляется в ситуациях, когда наблюдение осуществляется в ходе реального эксперимента. По традиции эксперимент противопоставляется наблюдению вне эксперимента. Не отрицая специфики этих двух видов познавательной деятельности, мы хотели бы, тем не менее, обратить внимание на их общие родовые признаки.

Для этого целесообразно вначале более подробно рассмотреть, в чем заключается особенность экспериментального исследования как практической деятельности, структура которой реально выявляет те или иные интересующие исследователя связи и состояния действительности. ...

Систематические и случайные наблюдения

Научные наблюдения всегда целенаправленны и осуществляются как систематические наблюдения, а в систематических наблюдениях субъект

обязательно конструирует приборную ситуацию. Эти наблюдения предполагают особое деятельностное отношение субъекта к объекту, которое можно рассматривать как своеобразную квазиэкспериментальную практику. Что же касается случайных наблюдений, то для исследования их явно недостаточно. Случайные наблюдения могут стать импульсом к открытию тогда и только тогда, когда они переходят в систематические наблюдения. ...

Важно обратить внимание на следующее обстоятельство. Само осуществление систематических наблюдений предполагает использование теоретических знаний. Они применяются и при определении целей наблюдения, и при конструировании приборной ситуации. ...

Все это означает, что наблюдения не являются чистой эмпирией, а несут на себе отпечаток предшествующего развития теорий.

В еще большей мере это относится к следующему слою эмпирического познания, на котором формируются эмпирические зависимости и факты.

Процедуры перехода к эмпирическим зависимостям и фактам

Переход от данных наблюдения к эмпирическим зависимостям и научному факту предполагает элиминацию из наблюдений содержащихся в них субъективных моментов (связанных с возможными ошибками наблюдателя, случайными помехами, искажающими протекание изучаемых явлений, ошибками приборов) и получение достоверного объективного знания о явлениях. ...

Таким образом, при исследовании структуры эмпирического познания выясняется, что не существует чистой научной эмпирии, не содержащей в себе примесей теоретического. Но это является не препятствием для формирования объективно истинного эмпирического знания, а условием такого формирования.

Структура теоретического исследования

Перейдем теперь к анализу теоретического уровня познания. Здесь тоже можно выделить (с определенной долей условности) два подуровня. Первый из них образует частные теоретические модели и законы, которые выступают в качестве теорий, относящихся к достаточно ограниченной области явлений. Второй - составляют развитые научные теории, включающие частные теоретические законы в качестве следствий, выводимых из фундаментальных законов теории.

Примерами знаний первого подуровня могут служить теоретические модели и законы, характеризующие отдельные виды механического движения: модель и закон колебания маятника (законы Гюйгенса), движения планет вокруг Солнца (законы Кеплера), свободного падения тел (законы Галилея) и др. Они были получены до того, как была построена ньютоновская механика. Сама же эта теория, обобщившая все предшествующие ей теоретические знания об отдельных аспектах механического движения, выступает типичным примером развитых теорий, которые относятся ко второму подуровню теоретических знаний.

### Теоретические модели в структуре теории

Своеобразной клеточкой организации теоретических знаний на каждом из его подуровней является двухслойная конструкция - теоретическая модель и формулируемый относительно нее теоретический закон.

Рассмотрим вначале, как устроены теоретические модели.

В качестве их элементов выступают абстрактные объекты (теоретические конструкты), которые находятся в строго определенных связях и отношениях друг с другом.

Теоретические законы непосредственно формулируются относительно абстрактных объектов теоретической модели. Они могут быть применены для описания реальных ситуаций опыта лишь в том случае, если модель обоснована в качестве выражения существенных связей действительности, проявляющихся в таких ситуациях. ...

Соответственно двум выделенным подуровням теоретического знания можно говорить о теоретических схемах в составе фундаментальной теории и в составе частных теорий. ...

Кроме фундаментальной теоретической схемы и фундаментальных законов в состав развитой теории входят частные теоретические схемы и законы.

В механике это - теоретические схемы и законы колебания, вращения тел, соударения упругих тел, движение тела в поле центральных сил и т.п. ...

Итак, строение развитой естественнонаучной теории можно изобразить как сложную, иерархически организованную систему теоретических схем и законов, где теоретические схемы образуют своеобразный внутренний скелет теории.

Функционирование теорий предполагает их применение к объяснению и предсказанию опытных фактов. Чтобы применить к опыту фундаментальные законы развитой теории, из них нужно получить следствия, сопоставимые с результатами опыта. Вывод таких следствий характеризуется как развертывание теории.

Особенности функционирования теорий. Математический аппарат и его интерпретация

Каким же образом осуществляется такое развертывание? Ответ на этот вопрос во многом зависит от того, как понимается строение теории, насколько глубоко выявлена ее содержательная структура.

Долгое время в логико-методологической литературе доминировало представление о теории как гипотетико-дедуктивной системе. Структура теории рассматривалась по аналогии со структурой формализованной математической теории и изображалась как иерархическая система высказываний, где из базисных утверждений верхних ярусов строго логически выводятся высказывания нижних ярусов вплоть до высказываний, непосредственно сравнимых с опытными фактами. Правда, затем эта версия была смягчена и несколько модифицирована, поскольку выяснилось, что в

процессе вывода приходится уточнять некоторые положения теории, вводить в нее дополнительные допущения. ...

Теоретические схемы играют важную роль в развертывании теории. Вывод из фундаментальных уравнений теории их следствий (частных теоретических законов) осуществляется не только за счет формальных математических и логических операций над высказываниями, но и за счет содержательных приемов - мысленных экспериментов с абстрактными объектами теоретических схем, позволяющих редуцировать фундаментальную теоретическую схему к частным. ...

Фундаментальные уравнения теории приобретают физический смысл и статус физических законов благодаря отображению на фундаментальную теоретическую схему. Но было бы большим упрощением считать, что таким образом обеспечивается физический смысл и теоретических следствий, выводимых из фундаментальных уравнений. Чтобы обеспечить такой смысл, нужно еще уметь конструировать на основе фундаментальной теоретической схемы частные теоретические схемы. Нетрудно, например, установить, что математические выражения для законов Ампера и т. д., выведенные из уравнений Максвелла, уже не могут интерпретироваться посредством фундаментальной теоретической схемы электродинамики. Они содержат в себе специфические величины, смысл которых идентичен признакам абстрактных объектов соответствующих частных теоретических схем, в которых векторы электрической, магнитной напряженности и плотности тока в точке замещаются другими конструктами: плотностью тока в некотором объеме, напряженностями поля, взятыми по некоторой конечной пространственной области, и т. д. ...

Итак, эмпирический и теоретический уровни научного знания имеют сложную структуру. Взаимодействие знаний каждого из этих уровней, их объединение в относительно самостоятельные блоки, наличие прямых и обратных связей между ними требуют рассматривать их как целостную, самоорганизующуюся систему. В рамках каждой научной дисциплины многообразие знаний организуется в единое системное целое во многом благодаря основаниям, на которые они опираются. Основания выступают системообразующим блоком, который определяет стратегию научного поиска, систематизацию полученных знаний и обеспечивает их включение в культуру соответствующей исторической эпохи.

#### Основания науки

Можно выделить, по меньшей мере, три главных компонента оснований научной деятельности: идеалы и нормы исследования, научную картину мира и философские основания науки. Каждый из них, в свою очередь, внутренне структурирован. Охарактеризуем каждый из указанных компонентов и проследим, каковы их связи между собой и возникающими на их основе эмпирическими и теоретическими знаниями.

#### Идеалы и нормы исследовательской деятельности

Как и всякая деятельность, научное познание регулируется определенными идеалами и нормативами, в которых выражены представления о целях научной деятельности и способах их достижения. Среди идеалов и норм науки могут быть выявлены: а) собственно познавательные установки, которые регулируют процесс воспроизведения объекта в различных формах научного знания; б) социальные нормативы, которые фиксируют роль науки и ее ценность для общественной жизни на определенном этапе исторического развития, управляют процессом коммуникации исследователей, отношениями научных сообществ и учреждений друг с другом и с обществом в целом и т.д.

Эти два аспекта идеалов и норм науки соответствуют двум аспектам ее функционирования: как познавательной деятельности и как социального института.

Познавательные идеалы науки имеют достаточно сложную организацию. В их системе можно выделить следующие основные формы: 1) идеалы и нормы объяснения и описания, 2) доказательности и обоснованности знания, 3) построения и организации знаний. В совокупности они образуют своеобразную схему метода исследовательской деятельности, обеспечивающую освоение объектов определенного типа.

На разных этапах своего исторического развития наука создает разные типы таких схем метода, представленных системой идеалов и норм исследования. Сравнивая их, можно выделить как общие, инвариантные, так и особенные черты в содержании познавательных идеалов и норм.

Если общие черты характеризуют специфику научной рациональности, то особенные черты выражают ее исторические типы и их конкретные дисциплинарные разновидности. В содержании любого из выделенных нами видов идеалов и норм науки (объяснения и описания, доказательности, обоснования и организации знаний) можно зафиксировать, по меньшей мере, три взаимосвязанных уровня. ...

При сопоставлении способов обоснования знания, господствовавших в средневековой науке, с нормативами исследования, принятыми в науке Нового времени, обнаруживается изменение идеалов и норм доказательности и обоснованности знания. В соответствии с общими мировоззренческими принципами, сложившимися в культуре своего времени ценностными ориентациями и познавательными установками ученых средневековья различал правильное знание, проверенное наблюдениями и приносящее практический эффект, и истинное знание, раскрывающее символический смысл вещей, позволяющее через чувственные вещи микрокосма увидеть макрокосм, через земные предметы соприкоснуться с миром небесных сущностей. Поэтому при обосновании знания в средневековой науке ссылки на опыт как на доказательство соответствия знания свойствам вещей в лучшем случае означали выявление только одного из многих смыслов вещи, причем далеко не главного смысла. ...

Классическая физика и квантово-релятивистская физика - это разные типы научной рациональности, которые находят свое конкретное выражение в различном понимании идеалов и норм исследования.

Наконец, в содержании идеалов и норм научного исследования можно выделить третий уровень, в котором установки второго уровня конкретизируются применительно к специфике предметной области каждой науки (математики, физики, биологии, социальных наук и т.п.).

Например, в математике отсутствует идеал экспериментальной проверки теории, но для опытных наук он обязателен.

В физике существуют особые нормативы обоснования ее развитых математизированных теорий. Они выражаются в принципах наблюдаемости, соответствия, инвариантности. Эти принципы регулируют физическое исследование, но они избыточны для наук, только вступающих в стадию теоретизации и математизации.

Современная биология не может обойтись без идеи эволюции и поэтому методы историзма органично включаются в систему ее познавательных установок. Физика же пока не прибегает в явном виде к этим методам. Если для биологии идея развития распространяется на законы живой природы (эти законы возникают вместе со становлением жизни), то физика до последнего времени вообще не ставила проблемы происхождения действующих во Вселенной физических законов. Лишь в последней трети XX в. благодаря развитию теории элементарных частиц в тесной связи с космологией, а также достижениям термодинамики неравновесных систем (концепция И. Пригожина) и синергетики, в физику начинают проникать эволюционные идеи, вызывая изменения ранее сложившихся дисциплинарных идеалов и норм.

Специфика исследуемых объектов непременно сказывается на характере идеалов и норм научного познания, и каждый новый тип системной организации объектов, вовлекаемый в орбиту исследовательской деятельности, как правило, требует трансформации идеалов и норм научной дисциплины. ...

Итак, первый блок оснований науки составляют идеалы и нормы исследования. Они образуют целостную систему с достаточно сложной организацией. Эту систему, если воспользоваться аналогией А. Эддингтона, можно рассмотреть как своего рода "сетку метода", которую наука "забрасывает в мир" с тем, чтобы "выудить из него определенные типы объектов". "Сетка метода" детерминирована, с одной стороны, социокультурными факторами, определенными мировоззренческими презумпциями, доминирующими в культуре той или иной исторической эпохи, с другой - характером исследуемых объектов. Это означает, что с трансформацией идеалов и норм меняется "сетка метода" и, следовательно, открывается возможность познания новых типов объектов.

Определяя общую схему метода деятельности, идеалы и нормы регулируют построение различных типов теорий, осуществление наблюдений и формирование эмпирических фактов. ...

В системе таких знаний и способов их построения возникают своеобразные эталонные формы, на которые ориентируется исследователь. Так, например, для Ньютона идеалы и нормы организации теоретического знания были выражены евклидовой геометрией, и он создавал свою механику, ориентируясь на этот образец. В свою очередь, ньютоновская механика была своеобразным эталоном для Ампера, когда он поставил задачу создать обобщающую теорию электричества и магнетизма.

#### Научная картина мира

Второй блок оснований науки составляет научная картина мира. В развитии современных научных дисциплин особую роль играют обобщенные схемы - образы предмета исследования, посредством которых фиксируются основные системные характеристики изучаемой реальности. Эти образы часто именуют специальными картинами мира. Термин "мир" применяется здесь в специфическом смысле - как обозначение некоторой сферы действительности, изучаемой в данной науке ("мир физики", "мир биологии" и т.п.). Чтобы избежать терминологических дискуссий, имеет смысл пользоваться иным названием - картина исследуемой реальности. Наиболее изученным ее образцом является физическая картина мира. Но подобные картины есть в любой науке, как только она конституируется в качестве самостоятельной отрасли научного знания. ...

Переход от механической к электродинамической (последняя четверть XIX в.), а затем к квантово-релятивистской картине физической реальности (первая половина XX в.) сопровождался изменением системы онтологических принципов физики. Особенно радикальным он был в период становления квантово-релятивистской физики (пересмотр принципов неделимости атомов, существования абсолютного пространства - времени, лапласовской детерминации физических процессов).

По аналогии с физической картиной мира можно выделить картины реальности в других науках (химии, биологии, астрономии и т.д.). ...

Картину мира можно рассматривать в качестве некоторой теоретической модели исследуемой реальности. Но это особая модель, отличная от моделей, лежащих в основании конкретных теорий. ...

Процедура отображения теоретических схем на картину мира обеспечивает ту разновидность интерпретации уравнений, выражающих теоретические законы, которую в логике называют концептуальной (или семантической) интерпретацией и которая обязательна для построения теории. Таким образом, вне картины мира теория не может быть построена в завершённой форме.

Картины реальности, развиваемые в отдельных научных дисциплинах, не являются изолированными друг от друга. Они взаимодействуют между

собой. В этой связи возникает вопрос: существуют ли более широкие горизонты систематизации знаний, формы их систематизации, интегративные по отношению к специальным картинам реальности (дисциплинарным онтологиям)? В методологических исследованиях такие формы уже зафиксированы и описаны. К ним относится общая научная картина мира, которая выступает особой формой теоретического знания. Она интегрирует наиболее важные достижения естественных, гуманитарных и технических наук - это достижения типа представлений о нестационарной Вселенной и Большом взрыве, о кварках и синергетических процессах, о генах, экосистемах и биосфере, об обществе как целостной системе, о формациях и цивилизациях и т.д. ...

И если дисциплинарные онтологии (специальные научные картины мира) репрезентируют предметы каждой отдельной науки (физики, биологии, социальных наук и т.д.), то в общей научной картине мира представлены наиболее важные системно-структурные характеристики предметной области научного познания как целого, взятого на определенной стадии его исторического развития. ...

Картина мира строится коррелятивно схеме метода, выражаемого в идеалах и нормах науки. В наибольшей мере это относится к идеалам и нормам объяснения, в соответствии с которыми вводятся онтологические постулаты науки. Выражаемый в них способ объяснения и описания включает в снятом виде все те социальные детерминации, которые определяют возникновение и функционирование соответствующих идеалов и норм научности. Вместе с тем постулаты научной картины мира испытывают и непосредственное влияние мировоззренческих установок, доминирующих в культуре некоторой эпохи.

Возьмем, например, представления об абсолютном пространстве механической картины мира. Они возникали на базе идеи однородности пространства. Напомним, что эта идея одновременно послужила и одной из предпосылок становления идеала экспериментального обоснования научного знания, поскольку позволяла утвердиться принципу воспроизводимости эксперимента. Формирование же этой идеи и ее утверждение в науке было исторически связано с преобразованием мировоззренческих смыслов категории пространства на переломе от Средневековья к Новому времени. Перестройка всех этих смыслов, начавшаяся в эпоху Возрождения, была сопряжена с новым пониманием человека, его места в мире и его отношения к природе. Причем модернизация смыслов категории пространства происходила не только в науке, но и в самых различных сферах культуры. В этом отношении показательно, что становление концепции гомогенного, евклидова пространства в физике резонировало с процессами формирования новых идей в изобразительном искусстве эпохи Возрождения, когда живопись стала использовать линейную перспективу евклидова

пространства, воспринимаемую как реальную чувственную достоверность природы. ...

Философские основания науки

Рассмотрим теперь третий блок оснований науки. Включение научного знания в культуру предполагает его философское обоснование. Оно осуществляется посредством философских идей и принципов, которые обосновывают онтологические постулаты науки, а также ее идеалы и нормы. Характерным в этом отношении примером может служить обоснование Фарадеем материального статуса электрических и магнитных полей ссылаками на принцип единства материи и силы. ...

Гетерогенность философских оснований не исключает их системной организации. В них можно выделить, по меньшей мере, две взаимосвязанные подсистемы: во-первых, онтологическую, представленную сеткой категорий, которые служат матрицей понимания и познания исследуемых объектов (категории "вещь", "свойство", "отношение", "процесс", "состояние", "причинность", "необходимость", "случайность", "пространство", "время" и т.п.), во-вторых, эпистемологическую, выраженную категориальными схемами, которую характеризуют познавательные процедуры и их результат (понимание истины, метода, знания, объяснения, доказательства, теории, факта и т.п.).

Обе подсистемы исторически развиваются в зависимости от типов объектов, которые осваивает наука, и от эволюции нормативных структур, обеспечивающих освоение таких объектов. Развитие философских оснований выступает необходимой предпосылкой экспансии науки на новые предметные области.

#### **К теме 4. Динамика науки как процесс порождения нового знания**

##### **Анри Пуанкаре о математическом творчестве<sup>143</sup>**

Вопрос о процессе математического творчества должен возбуждать в психологе самый живой интерес. В этом акте человеческий ум, по-видимому, заимствует из внешнего мира меньше всего; как орудием, так и объектом воздействия здесь является только он сам, так, по крайней мере, кажется; поэтому, изучая процесс математической мысли, мы вправе рассчитывать на проникновение в самую сущность человеческого ума. ...

I

---

<sup>143</sup> Пуанкаре А. Математическое творчество // Пуанкаре А. О науке (под ред. Л.С. Понтрягина). — М., Наука, 1989. — «Ценность науки. Математические науки» (пер. с фр. Т.Д. Блохинцева; А.С. Шибанов) — стр. 399—414

Начнем с одного факта, который должен нас изумлять или, вернее, должен был бы изумлять, если бы мы к нему не привыкли. Чем объяснить то обстоятельство, что некоторые люди не понимают математических рассуждений? Если эти рассуждения основаны на одних лишь правилах логики, правилах, признаваемых всеми нормальными умами, если их очевидность основывается на принципах, которые общи всем людям и которых никто в здравом уме не станет отрицать, то как возможно существование столь многих людей, совершенно к ним неспособных? Что не всякий способен на творчество, в этом нет ничего удивительного. Что не всякий может запомнить доказательство, однажды им узнанное, с этим также можно примириться. Но что не всякий может понимать математическое рассуждение в тот момент, когда ему его излагают, вот что кажется в высшей степени поразительным, когда начинаешь в это вдумываться. А между тем тех, которые лишь с трудом могут следить за таким рассуждением, большинство; это неоспоримый факт, и опыт учителей средней школы, наверное, ему не противоречит.

Но мало того: как возможна ошибка в математическом рассуждении? Здравый ум не должен допускать логических ошибок, а между тем иные острые умы, безошибочные в тех кратких рассуждениях, которые приходится делать при обычных повседневных обстоятельствах, оказываются неспособными следить или повторить без ошибок математические доказательства, которые, хотя и более длинны, но, в сущности, представляют собой лишь нагромождение маленьких рассуждений, совершенно подобных тем, что даются им так легко. Нужно ли добавлять, что и хорошие математики далеко не непогрешимы?

Ответ представляется мне очевидным. Представим себе длинную цепь силлогизмов, в которой заключения предыдущих силлогизмов служат посылками для последующих; мы способны понять каждый силлогизм в отдельности, и при переходе от посылок к заключению мы не рискуем впасть в ошибку. Но между моментом, когда мы в первый раз встретили какое-нибудь предложение в виде заключения некоторого силлогизма, и тем моментом, когда мы вновь с ним встречаемся как посылкой другого силлогизма, иногда проходит много времени, в течение которого были развернуты многочисленные звенья цепи; и вот может случиться, что за это время мы либо вовсе забыли это предложение, либо, что еще хуже, забыли его смысл. Таким образом, возможно, что мы его заменим другим, несколько отличным от него предложением или, сохраняя его словесное выражение, припишем ему несколько иной смысл; в том и в другом случае мы рискуем ошибиться.

Часто математику приходится пользоваться много раз одним и тем же правилом: в первый раз он, конечно, доказывает себе его справедливость; пока это доказательство остается в его памяти вполне ясным и свежим, пока он совершенно точно представляет себе смысл и широту охвата этого

правила, до тех пор нет никакого риска в его употреблении. Но когда в дальнейшем наш математик, полагаясь на свою память, продолжает применять правило уже совершенно механически, тогда какой-нибудь изъян в памяти может привести к ложному применению правила. Так, если взять простой, почти избитый пример, мы иногда делаем ошибки в счете по той причине, что забыли нашу таблицу умножения.

С этой точки зрения специальная способность в математике должна обуславливаться очень верной памятью или скорее необычайной напряженностью внимания. Это качество можно было бы сравнить со способностью игрока в вист запоминать выпешедшие карты, или, чтобы взять более сильную степень, со способностью шахматиста обзреть и предвидеть очень большое число комбинаций и удерживать их в памяти. С этой точки зрения всякий хороший математик должен был бы быть в то же время хорошим шахматистом, и наоборот; равным образом, он должен быть силен в числовых выкладках. Конечно, иногда так и бывает; так, Гаусс одновременно был гениальным геометром и очень искусным и уверенным вычислителем.

Но бывают исключения; впрочем, я ошибаюсь, говоря «исключения», ибо тогда исключения окажутся многочисленнее случаев, подходящих под правило. Напротив, именно Гаусс и представляет собой исключение. Что же касается, например, меня лично, то я должен сознаться, что неспособен сделать без ошибки сложение. Равным образом, из меня вышел бы плохой шахматист; я, быть может, хорошо рассчитал бы, что, играя таким-то образом, я подвергаюсь такой-то опасности; я бы разобрал много других ходов, которые отверг бы по тем или другим причинам; но, в конце концов, я, наверное, сделал бы ход, уже рассмотренный, забыв тем временем о той опасности, которую я раньше предусмотрел.

Одним словом, память у меня неплохая, но она была бы недостаточна для того, чтобы я мог стать хорошим игроком в шахматы.

Почему же она не изменяет мне в трудном математическом рассуждении, в котором растерялось бы большинство шахматистов? Очевидно, по той причине, что здесь моей памятью руководит общий ход рассуждения. Математическое доказательство представляет собой не просто какое-то нагромождение силлогизмов: это силлогизмы, расположенные в известном порядке, причем этот порядок расположения элементов оказывается гораздо более важным, чем сами элементы. Если я обладаю чувством, так сказать, интуицией этого порядка, так что могу обзреть одним взглядом все рассуждения в целом, то мне не приходится опасаться, что я забуду какой-нибудь один из элементов; каждый из них сам по себе займет назначенное ему место без всякого усилия памяти с моей стороны.

Далее, когда я повторяю усвоенное доказательство, мне часто кажется, что я мог бы и сам придумать его; быть может, часто это только иллюзия; но если даже у меня недостаточно сил, чтобы самостоятельно найти такое

доказательство, то я, по меньшей мере, самостоятельно создаю его всякий раз, когда мне приходится его повторять. ...

В чем, в самом деле, состоит математическое творчество? Оно заключается не в создании новых комбинаций с помощью уже известных математических объектов. Это может сделать мало ли кто; но число комбинаций, которые можно найти этим путем, было бы бесконечно, и даже самое большое их число не представляло бы ровно никакого интереса. Творчество состоит как раз в том, чтобы не создавать бесполезных комбинаций, а строить такие, которые оказываются полезными; а их ничтожное меньшинство. Творить — это отличать, выбирать.

Как следует производить этот выбор, я объяснил в другом месте; в математике фактами, заслуживающими изучения, являются те, которые ввиду их сходства с другими фактами способны привести нас к открытию какого-нибудь математического закона, совершенно подобно тому, как экспериментальные факты приводят к открытию физического закона. Это именно те факты, которые обнаруживают родство между другими фактами, известными с давних пор, но ошибочно считавшимися чуждыми друг другу.

Среди комбинаций, на которые падает выбор, часто наиболее плодотворными оказываются те, элементы которых взяты из наиболее удаленных друг от друга областей. Я не хочу сказать, что для нового открытия достаточно сблизить возможно глубже различающиеся предметы; большинство комбинаций, построенных таким образом, оказались бы совершенно бесплодными; но некоторые, правда, очень немногие из них, бывают наиболее плодотворными.

Творить, изобретать, сказал я, значит выбирать; но это слово, пожалуй, не вполне подходит. Оно вызывает представление о покупателе, которому предлагают громадное число образчиков и который их пересматривает один за другим, имея в виду сделать свой выбор. Здесь число образчиков было бы так велико, что всей жизни не хватило бы для пересмотра всех их. Но в действительности это обстоит иначе. Бесплодные комбинации даже и не представляются уму изобретателя. В поле его сознания появляются лишь действительно полезные комбинации, да еще некоторые другие, которые он, правда, отбросит в сторону, но которые не лишены характера полезных комбинаций. Все происходит подобно тому, как если бы изобретатель был экзаменатором второй ступени, имеющим дело лишь с кандидатами, успешно прошедшими через первое испытание.

## II

К тому, что мною сказано до сих пор, можно прийти посредством наблюдения или вывода при чтении произведений математиков, если только вдумчиво это делать.

Теперь пора вникнуть глубже и посмотреть, что происходит в самой душе математика. Лучшее, что я могу сделать с этой целью, — это, я полагаю, обратиться к моим личным воспоминаниям. Впрочем, я ограничусь тем, что

расскажу вам, как я написал мой первый мемуар о фуксовых функциях. Попрошу у вас извинения, ибо мне придется употребить несколько технических выражений; но они не должны вас пугать: вам, собственно, незачем их понимать. Например, я скажу так: я нашел доказательство такой-то теоремы при таких-то обстоятельствах; эта теорема будет носить варварское название, которое для большинства из вас не будет понятно, но это совершенно неважно; все, что интересно здесь для психолога, — это условия, обстоятельства.

В течение двух недель я старался доказать, что невозможна никакая функция, которая была бы подобна тем, которым я впоследствии дал название фуксовых функции; в то время я был еще весьма далек от того, что мне было нужно. Каждый день я усаживался за свой рабочий стол, проводил за ним один-два часа, перебирал большое число комбинаций и не приходил ни к какому результату. Но однажды вечером я выпил, вопреки своему обыкновению, чашку черного кофе; я не мог заснуть; идеи возникали во множестве; мне казалось, что я чувствую, как они сталкиваются между собой, пока, наконец, две из них, как бы сцепившись друг с другом, не образовали устойчивого соединения. Наутро я установил существование класса функций Фукса, а именно тех, которые получаются из гипергеометрического ряда; мне оставалось лишь сформулировать результаты, что отняло у меня всего несколько часов.

Я захотел затем представить эти функции в виде частного двух рядов; это была вполне сознательная и обдуманная мысль; мною руководила аналогия с эллиптическими функциями. Я задал себе вопрос; каковы должны быть свойства этих рядов, если они существуют, и я пришел без труда к образованию рядов, названных мною тета-фуксовыми функциями.

В эту пору я покинул Кан, где я тогда жил, чтобы принять участие в геологической экскурсии, организованной Горным институтом. Среди дорожных перипетий я забыл о своих математических работах; по прибытии в Кутанс мы взяли омнибус для прогулки; и вот в тот момент, когда я заносил ногу на ступеньку омнибуса, мне пришла в голову идея — хотя мои предыдущие мысли не имели с нею ничего общего, — что те преобразования, которыми я воспользовался для определения фуксовых функций, тождественны с преобразованиями неевклидовой геометрии. Я не проверил этой идеи; для этого я не имел времени, так как, едва усевшись в омнибус, я возобновил начатый разговор, тем не менее, я сразу почувствовал полную уверенность в правильности идеи. Возвратись в Кан, я сделал проверку; идея оказалась правильной, Вслед за тем я занялся некоторыми вопросами арифметики, по-видимому, без особенного успеха; мне и в голову не приходило, что эти вопросы могут иметь хотя бы самое отдаленное отношение к моим предыдущим исследованиям. Раздосадованный неудачей, я решил провести несколько дней на берегу моря и стал думать о совершенно других вещах. Однажды, когда я бродил по прибрежным скалам, мне пришла

в голову мысль, опять-таки с теми же характерными признаками: краткостью, внезапностью и непосредственной уверенностью в ее истинности, что арифметические преобразования неопределенных квадратичных трехчленов тождественны с преобразованиями неевклидовой геометрии.

Возвратившись в Кан, я стал размышлять над этой мыслью и сделал из нее некоторые выводы; пример квадратичных форм показал мне, что, помимо фуксовых групп, которые соответствуют гипергеометрическому ряду, существуют еще и другие; я увидел, что к ним можно приложить теорию тета-фуксовых рядов и что, следовательно, существуют еще иные фуксовы функции, помимо тех, которые происходят из гипергеометрического ряда и которые только и были известны мне до тех пор. Понятно, я задался целью образовать все такие функции; я повел правильную осаду и овладел одним за другим всеми наружными фортами; но один все еще держался; его падение должно было повлечь за собой сдачу крепости. Однако все мои усилия приводили лишь к большему убеждению в трудности задачи; но и это уже имело некоторое значение. Вся эта работа происходила вполне сознательно.

Тут мне пришлось уехать в Мон-Валерьен, где я должен был отбывать воинскую повинность; конечно, я был поглощен разнообразнейшими делами. Однажды я шел по бульвару, как вдруг мне представилось решение занимавшей меня задачи. Я не стал тогда же вникать в этот вопрос; это я сделал лишь по окончании военной службы. В руках у меня были все необходимые данные, оставалось только собрать их вместе и расположить в надлежащем порядке. Теперь я уже в один присест без всякого усилия написал свой окончательный мемуар.

### III

Я ограничусь одним только этим примером; было бы бесполезно увеличивать их число, о многих других исследованиях мне пришлось бы повторять почти то же самое; наблюдения, сообщаемые другими математиками в ответе на анкету журнала «Математическое образование», тоже лишь подтвердили бы сказанное.

Прежде всего, поражает этот характер внезапного прозрения, с несомненностью свидетельствующий о долгой предварительной бессознательной работе; роль этой бессознательной работы в процессе математического творчества кажется мне неоспоримой; следы ее можно было бы найти и в других случаях, где она является менее очевидной. Часто, когда думаешь над каким-нибудь трудным вопросом, за первый присест не удается сделать ничего путного; затем, отдохнув более или менее продолжительное время, садишься снова за стол. Проходит полчаса и все так же безрезультатно, как вдруг в голове появляется решающая мысль. Можно думать, что сознательная работа оказалась более плодотворной, благодаря тому, что она была временно прервана, и отдых вернул уму его силу и свежесть. Но более вероятно, что это время отдыха было заполнено бессознательной работой, результат которой потом раскрывается перед математиком, подобно тому как

это имело место в приведенных примерах; но только здесь это откровение происходит не во время прогулки или путешествия, а во время сознательной работы, хотя в действительности независимо от этой работы, разве только разматывающей уже готовые изгибы; эта работа играет как бы только роль стимула, который заставляет результаты, приобретенные за время покоя, но оставшиеся за порогом сознания, облечься в форму, доступную сознанию.

Можно сделать еще одно замечание по поводу условий такой бессознательной работы; а именно: эта работа возможна или, по меньшей мере, плодотворна лишь в том случае, если ей предшествует и за нею следует период сознательной работы. Никогда (и приведенные мною примеры достаточны для такого утверждения) эти внезапные внушения не происходят иначе, как после нескольких дней волевых усилий, казавшихся совершенно бесплодными, так что весь пройденный путь, в конце концов, представлялся ложным. Но эти усилия оказываются в действительности не такими уж бесплодными, как это казалось; это они пустили в ход машину бессознательного, которая без них не стала бы двигаться и ничего бы не произвела.

Необходимость второго периода сознательной работы представляется еще более понятной. Надо пустить в действие результаты этого вдохновения, сделать из них непосредственные выводы, привести их в порядок, провести доказательства; а прежде всего их надо проверить. Я говорил вам о чувстве абсолютной достоверности, сопровождающем вдохновение; в приведенных примерах это чувство меня не обмануло, и так оно бывает в большинстве случаев; но следует остерегаться мнения, что так бывает всегда; подчас это чувство нас обманывает, хотя оно и в этих случаях ощущается не менее живо; ошибка обнаруживается лишь тогда, когда хочешь провести строгое доказательство. Это, по моим наблюдениям, особенно часто имеет место с мыслями, которые приходят в голову утром или вечером, когда я лежу в постели в полусонном состоянии.

#### IV

Таковы факты; они наводят нас на следующие размышления. Бессознательное или, как еще говорят, подсознательное «я» играет в математическом творчестве роль первостепенной важности; это явствует из всего предшествующего. Но это подсознательное «я» обычно считают совершенно автоматическим; Между тем мы видели, что математическая работа не есть простая механическая работа; ее нельзя доверить никакой машине, как бы совершенна она ни была. Дело не только в том, чтобы применять известные правила и сфабриковать как можно больше комбинаций по некоторым установленным законам. Полученные таким путем комбинации были бы невероятно многочисленны, но бесполезны и служили бы лишь помехой. Истинная творческая работа состоит в том, чтобы делать выбор среди этих комбинаций, исключая из рассмотрения те, которые

являются бесполезными, или даже в том, чтобы освободить себя от труда создавать эти бесполезные комбинации.

Но правила, руководящие этим выбором, — крайне тонкого, деликатного характера; почти невозможно точно выразить их словами; они явственно чувствуются, но плохо поддаются формулировке; возможно ли при таких обстоятельствах представить себе решето, способное просеивать их механически?

А в таком случае представляется правдоподобной такая гипотеза: «я» подсознательное несколько не «ниже», чем «я» сознательное; оно отнюдь не имеет исключительно механического характера, но способно к распознаванию, обладает тактом, чувством изящного; оно умеет выбирать и отгадывать. Да что там! Оно лучше умеет отгадывать, чем «я» сознательное, ибо ему удастся то, перед чем другое «я» оказывается бессильным. Одним словом, не является ли подсознательное «я» чем-то высшим, чем «я» сознательное? Вам понятна вся важность этого вопроса. Бутру в лекции, прочитанной месяца два тому назад, показал, каким образом к тому же вопросу приводят совершенно другие обстоятельства и к каким следствиям привел бы положительный ответ на него.

Приводят ли нас к этому положительному ответу те факты, которые я только что изложил? Что касается меня, то я, признаюсь, отнесся бы к такому ответу далеко не сочувственно. Пересмотрим же вновь факты и поищем, не допускают ли они другого объяснения.

Несомненно, что те комбинации, которые представляются уму в момент какого-то внезапного просветления, наступающего после более или менее продолжительного периода бессознательной работы, в общем случае оказываются полезными и плодотворными, являясь, по-видимому, результатом первого отбора. Но следует ли отсюда, что подсознательное «я», отгадавшее с помощью тонкой интуиции, что эти комбинации могут быть полезны, только эти именно комбинации и построило, или, может быть, оно построило еще множество других, оказавшихся лишеными всякого интереса и потому не переступивших порога сознания?

С этой второй точки зрения все комбинации создаются благодаря автоматизму подсознательного «я», но только те из них, которые могут оказаться интересными, проникают в поле сознания. И это представляется еще более таинственным. В чем причина того, что среди тысяч продуктов нашей бессознательной деятельности одним удается переступить порог сознания, тогда как другие остаются за его порогом? Случайно ли даруется такая привилегия? Очевидно, нет; например, среди всех раздражений наших чувств только самые интенсивные остановят на себе наше внимание, если только оно не привлекается еще и другими причинами. Вообще, среди несознаваемых явлений привилегированными, т. е. способными стать сознаваемыми, оказываются те, которые прямо или косвенно оказывают наибольшее воздействие на нашу способность к восприятию.

Может показаться странным, что по поводу математических доказательств, имеющих, по-видимому, дело лишь с мышлением, я заговорил о восприятии. Но считать это странным значило бы забыть о чувстве прекрасного в математике, о гармонии чисел и форм, о геометрическом изяществе. Всем истинным математикам знакомо настоящее эстетическое чувство. Но ведь здесь мы уже в области чувственного восприятия.

Но какие же именно математические предметы мы называем прекрасными и изящными, какие именно предметы способны вызвать в нас своего рода эстетические эмоции? Это те, элементы которых расположены так гармонично, что ум без труда может охватить целое, проникая в то же время и в детали. Эта гармония одновременно удовлетворяет нашим эстетическим потребностям и служит подспорьем для ума, который она поддерживает и которым руководит. И в то же время, давая нам зрелище правильно расположенного целого, она вызывает в нас предчувствие математического закона. А ведь мы видели, что единственными математическими фактами, достойными нашего внимания и могущими оказаться полезными, являются как раз те, которые могут привести нас к открытию нового математического закона. Таким образом, мы приходим к следующему заключению: полезными комбинациями являются как раз наиболее изящные комбинации, т. е. те, которые в наибольшей степени способны удовлетворять тому специальному эстетическому чувству, которое знакомо всем математикам, но которое до того непонятно профанам, что упоминание о нем вызывает улыбку на их лицах.

Но что же тогда оказывается? Среди тех крайне многочисленных комбинаций, которые слепо создает мое подсознательное «я», почти все оказываются лишены интереса и пользы, но именно поэтому они не оказывают никакого воздействия на эстетическое чувство, и сознание никогда о них не узнает; лишь некоторые среди них оказываются гармоничными, а, следовательно, полезными и прекрасными в то же время; они сумеют разбудить ту специальную восприимчивость математика, о которой я только что говорил; последняя же, однажды возбужденная, со своей стороны, привлечет наше внимание к этим комбинациям и этим даст им возможность переступить через порог сознания.

Это не более как гипотеза; но вот наблюдение, решительно говорящее в ее пользу: когда ум математика испытывает внезапное просветление, то большей частью оно его не обманывает; но иногда все же случается, как я уже говорил, что пришедшие таким образом в голову идеи не выдерживают проверочных операций; и вот замечено, что почти всегда такая ложная идея, будь она верна, была бы приятна нашему естественному инстинкту математического изящества.

Таким образом, именно это специальное эстетическое чувство играет роль того тонкого критерия, о котором я говорил выше; благодаря этому

становится понятным и то, почему человек, лишенный этого чувства, никогда не окажется истинным творцом.

V

Однако такое объяснение не устраняет всех затруднений; сознательное «я» в крайней степени ограничено; что же касается подсознательного «я», то нам неизвестны его границы, и потому нет ничего неестественного в предположении, что оно может за небольшой промежуток времени создать больше различных комбинаций, чем может охватить сознательное существо за целую жизнь. Но, тем не менее, эти пределы существуют; в таком случае правдоподобно ли, чтобы это подсознательное «я» могло образовать, все возможные комбинации, число которых ужаснуло бы всякое воображение? И, однако, это представляется необходимым, ибо если оно создает лишь небольшую часть этих комбинаций, да и то делает на авось, то будет очень уж мало шансов на то, что среди них окажется удачная комбинация, т. е. та, которую надо найти.

Но, быть может, объяснения следует искать в том периоде сознательной работы, который всегда предшествует плодотворной бессознательной работе? Позвольте мне прибегнуть к грубому сравнению. Представим себе будущие элементы наших комбинаций чем-то вроде крючкообразных атомов Эпикура. Во время полного бездействия ума эти атомы неподвижны, как если бы они были повешены на стену; таким образом, этот полный покой ума может продолжаться неопределенно долго, и за все это время атомы не сблизятся ни разу и, следовательно, не осуществится ни одна комбинация. ...

Как бы там ни было, но единственными комбинациями, образование которых представляется вероятным, являются те, хоть один элемент которых оказывается в числе атомов, свободно выбранных нашей волей. Но ведь очевидно, что именно среди них находится та комбинация, которую я только что назвал удачной. Быть может, здесь мы имеем средство смягчить то, что представлялось парадоксальным в первоначальной гипотезе.

Другое замечание. Никогда не случается, чтобы бессознательная работа доставила вполне готовым результат сколько-нибудь продолжительного вычисления, состоящего в одном только применении определенных правил. Казалось бы, что абсолютное «я» подсознания в особенности должно быть способно к такого рода работе, являющейся в некотором роде исключительно механической. Казалось бы, что, думая вечером о множителях какого-нибудь произведения, можно надеяться найти при пробуждении готовым самое произведение или, еще иначе, что алгебраическое вычисление, например проверка, может быть выполнено помимо сознания. Но в действительности ничего подобного не происходит, как то доказывают наблюдения.

От таких внушений, являющихся продуктами бессознательной работы, можно ожидать только исходных точек для подобных вычислений; самые же

вычисления приходится выполнять во время второго периода сознательной работы, который следует за внушением и в течение которого проверяются результаты этого внушения и делаются из них выводы. Правила этих вычислений отличаются строгостью и сложностью; они требуют дисциплины, внимания, участия воли и, следовательно, сознания. В подсознательном же «я» господствует, в противоположность этому, то, что я назвал бы свободой, если бы только можно было дать это имя простому отсутствию дисциплины и беспорядку, обязанному своим происхождением случаю. Только этот самый беспорядок делает возможным возникновение неожиданных сближений.

Сделаю последнее замечание. Излагая выше некоторые мои личные наблюдения, я рассказал, между прочим, об одной бессонной ночи, когда я работал как будто помимо своей воли; подобные случаи бывают нередко, и для этого нет необходимости в том, чтобы нормальная мозговая деятельность была вызвана каким-нибудь физическим возбудителем, как то имело место в описанном мною случае. И вот в таких случаях кажется, будто сам присутствуешь при своей собственной бессознательной работе, которая, таким образом, оказалась отчасти доступной перевозбужденному сознанию, но несколько вследствие этого не изменила своей природе. Тогда отдаешь себе в общих чертах отчет в том, что различает оба механизма или, если вам угодно, методы работы обоих «я». Психологические наблюдения, которые я, таким образом, имел возможность сделать, подтверждают те взгляды, которые я только что изложил. ...

### **Николай Вавилов: Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости<sup>144</sup>**

#### **ИДЕЯ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ**

Основная идея - единства в наследственной субстанции организмов - была в общих чертах философски развита Гёте в его «Метаморфозе растений» ... Эта идея, в особенности после Дарвина и под его влиянием, пронизывает сравнительную анатомию и морфологию животных и растений. ...

Отдельные факты параллельной наследственной изменчивости у близких и далеких видов известны давно. ...

В «Происхождении видов» в главе о компенсации и экономии в росте Дарвин подчеркивает, что «отдельные виды выявляют аналогичные

---

<sup>144</sup> Вавилов Н. И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости // Теоретические основы селекции растений / под ред. Н. И. Вавилова. М.; Л.: Сельхозгиз, 1935. Т. 1. Общая селекция растений. С. 75-128. Первая публикация закона: Вавилов Н. И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости // Доклад на III Всероссийском селекционном съезде в Саратове 4 июня 1920 г. – Саратов: Губполиграфотдел, 1920. – 16 с. См. также: Вавилов Н. И. Центры происхождения культурных растений. – Л.: Типография им. Гутенберга, 1926. – 248 с.

изменения таким образом, что один вид приобретает признак другого родственного вида или возвращается к признакам раннего предка».

Начиная раздел об аналогичной или параллельной изменчивости («Изменчивость животных и растений», гл. 26), Дарвин пишет: «Под этим термином я разумею, что одинаковые признаки время от времени (occasionally) проявляются у некоторых разновидностей или рас, ведущих начало от одного и того же вида, и, реже, в потомстве отдаленных видов. . . . Случаи аналогичной изменчивости в отношении их происхождения могут быть подразделены на две категории: во-первых, на случаи, зависящие от неизвестных причин, действующих на одинаковые конституции, а отсюда и варьирующие одинаково, и, во-вторых, на такие случаи, которые обязаны выявлению признаков более или менее отдаленных предков».

При этом Дарвин ссылается на факты, сообщаемые Ноденом для тыквенных, и на установленный энтомологом Уолшем ... закон уравнивающей изменчивости ..., который гласит следующее: «Если какой-либо признак изменчив в одном виде данной группы, то он будет проявлять тенденцию к изменению и в других родственных видах; и если какой-либо признак совершенно константен в одном виде данной группы, он будет стремиться быть константным у родственных видов».

Во всей эволюционной концепции Дарвина эти правильности в изменчивости видов, однако, не получили дальнейшего развития. ...

Частые указания систематиков на закономерности и параллелизмы в изменчивости в отдельных группах растений и животных и особенно насекомых показывают широкую распространенность этого явления.

Детальное исследование изменчивости многих видов, огромное количество новых фактов, собранных главным образом на культурных растениях и близких к ним диких родичах, позволили нам заново подойти к этой проблеме и свести известные факты в форму общего закона, которому подчинены все организмы и который, по нашему убеждению, должен быть положен в основу систематизации наших знаний о наследственной изменчивости видов.

### 3. ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЦЕЛЫХ СИСТЕМАТИЧЕСКИХ СЕМЕЙСТВ

Изучение большого числа родов в пределах отдельных систематических семейств дало возможность обнаружить у них общую тенденцию в изменчивости, обязательную для всех родов данного семейства.

Gramineae. Возьмем наиболее изученное семейство — Gramineae и остановимся, прежде всего, на основных типах деления различных родов и видов злаков на разновидности. Все злаки, если присмотреться к расовому составу, делятся по плотности соцветия. Просо, как известно, делится на развесистое, более сомкнутое, пониклое и комовое. Совершенно так же делится сорго — *Andropogon*. Овес делится на одногривые формы с плотным соцветием с укороченными междоузлиями и веточками и на развесистые, подразделяющиеся по степени рыхлости (*Schlafrispe*, *Steifrispe*). Деление

овсов по существу соответствует делению на сорта у проса и сорго. Так же делятся и другие виды проса, как *Panicum italicum* и *P. frumentaceum*.

Колосовые злаки все делятся на рыхлоколосые, плотноколосые и с промежуточной плотностью. И у ржи, и у пшеницы, и у ячменя мы имеем ясно выраженные различия по плотности соцветия. Сорта кукурузы делятся также явно по плотности початка. Разновидности риса также можно делить по плотности соцветия. Луговые злаки, исследованные в смысле расового состава, как *Festuca pratensis*, *Phleum pratense*, *Bromus inermis*, *Dactylis glomerata*, *Agropyrum repens* и др., все могут быть разделены по рыхлости соцветия.

Во всем сем. Gramineae проходит деление на остистые и безостые формы.

Тип сочленения колосков, свойственный ближайшим диким родичам культурного ячменя — *Hordeum spontaneum*, характеризующийся легким разломом, осыпанием при созревании, или аналогичный тип осыпаемости, свойственный диким родичам культурного овса — *Avena fatua* и *A. ludoviciana* с «подковкой» при основании колосков, проходит по многим родам и может быть констатирован у *Secale*, *Triticum*, *Agropyrum*, *Oryza*, *Andropogon*, *Alopecurus*, *Phleum* и др. Он проявляется также у ближайшего дикого родича кукурузы теосинта, у всех видов культурного проса и их диких родичей и т. д.

Ветвистость колоса как расовый признак свойственна не только многим видам пшеницы и ржи, но и множеству других родов с колосовым соцветием или колосовидной метелкой. Она обнаружена у видов *Agropyrum*, *Lolium*, *Hordeum* и т. д.

В целом семействе злаковых проходит деление на пленчатые и голозерные формы, т. е. на формы с зерном, плотно заключенным в цветковые или колосковые чешуи, и с зерном, легко высвобождающимся из чешуи. Такие формы известны у пшеницы, ячменя, ржи, кукурузы, проса, сорго, лисохвоста.

По окраске зрелых цветочных и колосковых чешуи у злаков различают пять основных цветов: белый, желтый, красный, серый и черный или темно-коричневый. Такие формы установлены у пшеницы, ячменя, ржи, овса, риса, проса, сорго, эгилопса, пырея, лисохвоста и других родов. ...

Подводя итоги рассмотренным закономерностям, мы приходим к следующим положениям.

1. Виды и роды, генетически близкие, характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости с такой правильностью, что, зная ряд форм в пределах одного вида, можно предвидеть нахождение параллельных форм у других видов и родов. Чем ближе генетически расположены в общей системе роды и линнеоны, тем полнее сходство в рядах их изменчивости.

2. Целые семейства растений, в общем, характеризуются определенным циклом изменчивости, проходящей через все роды и виды, составляющие семейство.

#### ПРЕДСКАЗАНИЕ СУЩЕСТВОВАНИЯ НОВЫХ ФОРМ

Закономерности в полиморфизме близких видов и родов дают возможность предугадывания нахождения в природе или возможности получения искусственно, путем мутаций, инцеста или гибридизации, соответствующих форм. Выше мы привели пример такого предугадывания и дальнейшего подтверждения в случае ржи и пшеницы без *ligula*, опушенной ржи, остистых и безостых форм ржи. Нам многократно приходилось убеждаться на фактах в возможности предугадывания на основании Закона гомологических рядов существования форм, неизвестных науке. Приведем несколько примеров.

Мягкие пшеницы и близкие к ним виды, характеризующиеся 42 хромосомами, имеют как формы с остистыми колосьями, так и формы с колосьями, лишенными остей. Известны также и короткоостистые формы мягкой пшеницы, а также своеобразные фуркатные формы с вздутыми чешуями, с изогнутыми остевидными придатками. До недавнего времени среди твердых пшениц ... также и среди так называемых английских пшениц ..., безостые или фуркатные формы не были известны. Существование их можно было только предполагать, исходя из общности в изменчивости этого признака у злаковых. Исследования в Абиссинии, проведенные нами в 1927 г., обнаружили нахождение здесь безостых твердых и английских пшениц, а также короткоостистых и инфлятных форм того и другого вида. Более того, группа твердых и английских пшениц Абиссинии имела множество признаков, свойственных мягкой пшенице, как например опущенные листья и восприимчивость к бурой ржавчине.

Таким образом, установлено поразительное сходство твердых и мягких пшениц, различимых резко по числу хромосом. ...

Дикий ячмень (*Hordeum spontaneum*) был известен исключительно в виде озимых рас. Сборы в Афганистане, в Персии и Туркменистане обнаружили яровые расы этого ячменя. До недавнего времени мировая ботаника не знала озимых голозерных ячменей. Теоретически их можно было предвидеть. В 1934 г. они были обнаружены в большом числе рас в Китае и Японии. Как указывалось выше, многие роды злаков характеризуются наличием как пленчатых, так и голозерных форм овса, пшеницы, ячменя, кукурузы. Таковые формы были найдены у проса.

На основании Закона гомологических рядов были найдены формы чечевицы с зелеными семядолями. ...

Можно сказать, что каждая новая экспедиция подтверждает находками применимость Закона гомологических рядов в поисковой работе. Виды *Gossypium arboreum*, *G. herbaceum*, *G. hirsutum*, *G. purpurescens*, *G.*

barbadense дают почти нацело заполненные параллельные ряды форм по морфологическим и отчасти физиологическим признакам.

Наконец, приведем последний пример. У пшеницы, ржи, кукурузы, овса найдены формы с листьями, лишенными *ligula* (язычка). Таких форм не удавалось найти только у ячменя, несмотря на специальные поиски, проведенные нами в течение последних десяти лет в различных странах.

Теоретически, на основании Закона гомологических рядов, такие формы должны существовать или в природе, или могли быть получены искусственно, как мутанты.

Применением рентгеновских лучей в последнее время А. Н. Луткову в Институте растениеводства удалось получить безлигульные формы ячменя и, таким образом, заполнить одно из отсутствовавших звеньев, долго приковывавшее к себе внимание исследователей.

При наших исследованиях расового состава культурных растений мы держимся системы, разработанной на основе закона гомологических рядов в наследственной изменчивости, что дает возможность устанавливать множество форм, которые бы другим путем не попали в поле зрения систематика.

По мере расширения и углубления исследования эволюционировали системы гомологических рядов и семейств, и, конечно, нет сомнения, что установленные ряды системы не только будут пополняться недостающими звеньями в соответствующих клетках, но и будут развиваться, особенно в отношении физиологических, анатомических и биохимических признаков.

#### 4. ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ И ГЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ

До сих пор мы говорили по существу о фенотипических различиях. Жорданоны, линнеоны, роды, ботанические семейства, в смысле Йоганнсена, являются фенотипами. Весьма вероятно, что до некоторой степени те же правильности применены и к генотипической изменчивости. Большинство указанных выше различий, на основе которых строится систематика, являются, несомненно, наследственными и проявляющимися при сходных условиях. В одинаковых условиях разные фенотипы обуславливаются различиями генотипов. Конечно, под одинаковой внешностью и в одинаковых условиях могут скрываться иногда разные генотипы, как это показано исследованиями современной генетики. Мы знаем, что красная окраска зерна у пшеницы может быть обусловлена одним, двумя и тремя генами (Нильсон-Эле), желтые семядоли у гороха бывают как доминантного, так и рецессивного типа. Остистость у пшеницы может быть как рецессивной, так и доминантной. К сожалению, генетическое исследование даже культурных растений только еще началось. Генетика отдельных растений пока дает лишь фрагментарные знания даже для наиболее изученных растительных объектов.

Генетические исследования заставляют нас быть более осторожными и по внешнему виду не всегда судить о непрерывном сходстве генотипического порядка. Харланд показал, что разные виды хлопчатника, проявляя поразительные гомологические ряды по морфологическим и физиологическим признакам, в то же время в отношении генов, в особенности генов-модификаторов, могут быть различны [Харланд, 1933].

О вероятности генных различий при сходстве фенотипа отдельных признаков говорят факты полиплоидии, удвоения, учетверения хромосом, особенно частые у растений (пшеницы, овса, розы, мака). Возможно, что полиплоидия обуславливает полимерный характер признаков (в смысле Ланга и Нильсон-Эле) [Барулина, 1933].

Таким образом, фенотипическое исследование есть первое приближение, за которым должно идти генетическое исследование.

Исходя из поразительного сходства в фенотипической изменчивости видов в пределах одного и того же рода или близких родов, обусловленного единством эволюционного процесса, можно предполагать наличие у них множества общих генов наряду со спецификой видов и родов. Большое число факторов указывает на сходство основных генов у близких видов и близких родов. Мутации в близких видах и родах идут, как правило, в одном и том же направлении. ...

Вторым по разработанности примером, далеко уступающим предыдущему, является сопоставление генотипа дикого льна (*Linum angustifolium*) и культурного (*L. usitatissimum*), проведенное Таммес [Tammes, 1928г.].

Сопоставление генетики признаков окраски цветков, бобов, семян и стеблей у наиболее исследованных бобовых: гороха, чечевицы, душистого горошка и других — обнаруживает явное сходство в генотипической структуре этих родов, что в особенности выявляется в определенных доминантных и рецессивных генах, а также в генах, характеризующихся плейотропным действием (см. сводку по генетике растений Мацуура [Matsuura, 1933] и данные Е. И. Барулиной).

Баур в 4-м издании «Введения в экспериментальное изучение наследственности» в главе «Мутации» отмечает поразительный параллелизм мутаций у различных видов растений и животных и «замечательные гомологические ряды мутаций», по его выражению [Baur, 1919].

В общем, сопоставляя мутации у родственных растений и животных, можно подметить множество сходных типов мутаций.

Процесс расщепления при гибридизации разнохромосомных пшениц в разных сочетаниях видов обнаруживает множество параллелизмов, возникновение сходных форм: узколистных и широколистных, появление форм с ветвистыми колосьями, развитие остей на колосковых чешуях, появление карликов, так же как гигантов, альбиносов. Эти правильности не

могут быть только случайными, параллельными. Они свидетельствуют об общей генетической природе явлений.

При наших скрещиваниях голозерного овса с неокрашенными чешуями с пленчатыми формами с серыми чешуями во втором поколении, так же как и в последующих генерациях, все растения с голым зерном оказались бесцветными, выявляя явное отталкивание между генами, обуславливающими голозерность, и генами, обуславливающими окраску цветочных чешуи. То же самое наблюдается при скрещивании черных пленчатых ячменей с желтыми (неокрашенными) голозерными формами. Больше того, все формы голозерного проса, найденного нами в Афганистане и в Узбекистане, оказались белозерными, т. е. бесцветными. ...

Исходя из подавляющего числа фактов сходства в наследственной изменчивости у близких видов и родов, из сходства мутаций у близких родов и видов, из данных генетики, пока фрагментарных, и, наконец, исходя из общей эволюционной концепции родства и единства в развитии, нам представляется вероятной приложимость Закона гомологических рядов в основном и к генотипам.

#### 5. ФОРМУЛА ЗАКОНА ГОМОЛОГИЧЕСКИХ РЯДОВ

Вышеуказанные закономерности могут быть представлены символами следующим образом. Как мы видели, различные линнеоны и различные роды представлены огромным количеством варьирующих форм. В то же время эта изменчивость сходственна в родственных линнеонах и родах. Для краткости будем называть отдельные варьирующие признаки буквами a, b, c, d, e, f, g, h, i, k и т. д. Различные выражения этих признаков обозначим через буквы a1, a2, a3, a4. . ., b1, b2, b3, b4. . . и т. д. Так, например, окраску чешуи мы обозначаем через букву «a»; белую окраску мы будем называть a1, желтую a2, красную a3, серую a4 и т. д.

Линнеоны и роды соответственно отличаются не только этими признаками, но также и их специфической комплексной морфологической, физиологической и генетической природой. Эти специфические различия мы называем радикалами. Могут быть радикалы видов, родов и целых семейств. Таким образом, для трех близких, родственных линнеонов того же самого рода мы имеем следующие выражения их особенностей морфологических и физиологических свойств:

$L1(a + b + c + d + e + f + g + h + i + k...)$   $L2(a + b + c + d + e + f + g + h + i + k...)$   $L3(a + b + c + d + e + f + g + h + i + k...)$

L1, L2, L3 — радикалы, различающие линнеоны один от другого; a, b, c. . . — различные варьирующие признаки, как окраска, форма чешуи, листьев, стеблей и т. д. Каждый из этих признаков сам по себе сложен и может быть соответственным образом разделен на большее или меньшее число морфологических и физиологических единиц: a1, a2, a3 и т. д. Каждая из этих морфологических единиц может быть в свою очередь, если это

понадобится и будет возможно, представлена в терминах генотипического состава.

Если мы сравним, например, три линнеона пшениц — *Triticum vulgare*, *T. compactum*, *T. spelta*, то можем сказать, что радикалы у них отличаются морфологически по степени плотности колосьев. *T. spelta* отличен от других видов также плотным заключением зерна в колосьях. Но варьирующие признаки разновидностей будут одинаковыми во всех этих линнеонах.

Радикалы видов *T. vulgare* и *T. durum* отличаются, прежде всего, по числу хромосом (42 и 28).

То же самое может быть применено и к различным родам. Возьмем рожь и мягкую пшеницу. Как мы видели выше, их сходство в направлении изменчивости чрезвычайно близко. Хотя с первого взгляда кажется, что никаких затруднений в различении ржи и пшеницы нет, тем не менее в действительности очень немногие признаки специфичны для каждого из этих родов, остальные же могут быть найдены хотя бы в редких разновидностях в другом роде, т. е., другими словами, очень немногие морфологические признаки в данном случае могут быть выведены за скобки в состав радикалов. Обозначим радикалы различных родов буквами G1, G2, G3 и т. д. Если мы выразим формулой состав ржи и мягкой пшеницы, то получим следующее:

$$G1(a + b + c + d + e + f + g...) G2(a + b + c + d + e + f + g...)$$

Содержание в скобках более или менее одно и то же у обоих родов, различие же в радикалах, с морфологической точки зрения, состоит в этом случае главным образом в различии колосковых и цветковых чешуи ржи и пшеницы, а также в характере зерна. Рожь имеет 14 хромосом, мягкая пшеница, с которой мы сравниваем рожь, 42 хромосомы. Другие родовые признаки менее ясны и менее стойки. Так как многие роды включают значительное число линнеонов, то более правильное представление о роде дает следующая формула:

$(a + b + c + d + e + f + g+h...)$  (L1 + L2 + L3 + L4+ L5). Понятие «радикала» линнеонов и родов, при недостаточности современных знаний, в значительной мере является логическим выводом, абстракцией, но с каждым годом это абстрактное понятие становится все более и более материалистичным. У многих растений, например у видов пшеницы, овса, ячменя, проса, хлопчатника, табака, в понятие «радикала» должны быть введены различия видов по числу хромосом, причем они составляют кратные ряды.

Виды вики (*Vicia*) и хлопчатника (см. Scovsted) хорошо отличимы по морфологии хромосом.

Многие виды растений резко отличаются присутствием тех или других специфических химических компонентов (эфирных масел, кислот, алкалоидов).

Даже будучи сравнительно абстрактным, в силу недостаточности наших знаний, понятие «радикал» удобно для систематики, ибо заставляет исследователя концентрировать внимание на субстанции родовых и видовых различий. ...

### 7. ГОМОЛОГИЧНАЯ И АНАЛОГИЧНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ

Происхождение органов, проявляющих параллелизм изменчивости, в случаях отдаленных семейств, конечно, может быть весьма различным не только в смысле генов, но даже с формальной морфолого-эмбриологической точки зрения. Сходные органы и самое сходство их в данном случае не гомологичны, а только аналогичны.

Различия между гомологичными и аналогичными органами и признаками, так же как и между гомологичной и аналогичной изменчивостью, не всегда резко выражены. Некоторые авторы, весьма компетентные в различении гомологии и аналогии, как Лотси, вероятно более других занимавшийся вопросами филогении, склонны к отрицанию существенных различий между гомологичной и аналогичной изменчивостью [Lotsy, 1916]. С морфологической точки зрения в большинстве случаев расовые и разновидностные («сортовые») признаки, о которых здесь главным образом идет речь, гомологичны.

Ряд авторов после появления «Закона гомологических рядов» в 1920 г. и его расширенного издания на английском языке в 1922 г. указывали на целесообразность, по их мнению, замены термина «гомологические ряды» названием «гомоклинические ряды» (Ю. Н. Воронов); «геноидентичные» или «аналогичные мутации» (Платэ) или просто «параллельная» или «аналогичная изменчивость».

Мы сохраняем принятый нами термин, ибо основное, что лежит в установлении Закона гомологических рядов, это сходство изменчивости у близких и родственных видов и родов, единство в наследственной изменчивости целых семейств. Дело не только в параллелизме, во внешнем сходстве, а в более глубокой эволюционной сущности схождения наследственной изменчивости у родственных организмов. Всеобщность этого явления определяется, прежде всего, генетическим единством эволюционного процесса и происхождения, родством. Наиболее полный параллелизм проходит именно в близких родах или в пределах семейств.

Конечно, не во всех случаях, а еще менее у разных родов, изменение выявляется всегда одними и теми же, т. е. гомологическими генами. Одинаковые изменения фенотипического порядка могут быть вызваны и разными генами. Поскольку систематика имеет дело с признаками, поскольку при обозрении разнообразия растительного и животного мира мы имеем дело пока в основном не с генами, о которых мы знаем очень мало, а с признаками в условиях определенной среды, то более правильно говорить о гомологичных признаках.

В случаях параллелизма отдаленных семейств, классов, конечно, не может быть речи о тождественных генах даже для сходных внешне признаков. Одни и те же органы даже эмбриологически не могут отождествляться у далеко отстоящих семейств, классов.

Ю. А. Филипченко предложил выделять параллелизм генотипический, который проходит у родственных видов, захватывая преимущественно признаки родственных видов и родов [Филипченко, 1925]. Кроме того, он выделяет параллелизм анатомический, вытекающий из одинаковых возможностей развития, заложенных в органах, и наблюдающийся в более крупных систематических группах (не ниже родовых). Хорошей иллюстрацией анатомического параллелизма являются факты из исследований А. А. Заварзина, установившего на животных общность гистологической структуры аналогичных органов у различных классов животных независимо от генетических отношений.

Позднее Ю. А. Филипченко [1925] предложил отличать: 1) генотипический параллелизм, обусловленный наличием у родственных видов одинаковых генов и сходных биотипов; 2) экотипический параллелизм, в котором одинаковая реакция организма на внешние условия, выявляющаяся рядом жорданов (экотипов), может быть связана с различными и с одинаковыми генотипическими структурами; 3) морфологический параллелизм как следствие одинаковых возможностей развития определенных органов; этот последний вид параллелизма проявляется в высших систематических группах, и здесь не приходится говорить о генах и генотипической структуре.

Предположение Копа, Иоганнсена и Ю. А. Филипченко о том, что эволюция родов и родовых признаков идет иным путем, чем признаков видов, и даже обуславливается особыми носителями наследственности, которые могут помещаться не в ядре, а в протоплазме, нам, как и большинству генетиков, представляется неубедительным, и данными современной генетики не подтверждается.

На очередь встает новый большой вопрос о параллелизме модификаций и наследственных вариаций (см. работы Б. А. Келлера, М. А. Розановой), но этот раздел пока затронут исследованием лишь в малой мере. Он не входит здесь в нашу задачу. ...

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

Наличие параллелизма в полиморфизме, существование правильностей в дифференциации линнеонов, родов и семейств чрезвычайно облегчают изучение разнообразия растений и животных. Вместо случайных поисков исследователь ищет определенные формы, предвидя их существование на основании сходства изменчивости с ближайшими известными видами и родами. Исследование полиморфизма и описание новых форм становится полным научного смысла и значения. Новые формы заполняют недостающие звенья в системах.

Коллекционирование видов и разновидностей животных и растений получает новый смысл, ибо задача систематики не только знать курьезы природы, но прежде всего, понять смысл и порядок существующего в целях управления организмами.

Существующие системы линнеонов и разновидностей должны быть самым решительным образом переработаны и построены по общему плану. Важнейшей задачей систематики является выработка единой системы, в основу которой должны быть поставлены специфические различия видов и родов, их радикалов наряду с учетом гомологических рядов изменчивости в пределах видов.

Вместо запоминания бесчисленного множества форм, называемых по месту нахождения или в честь лиц, открывается возможность установления систем видов и родов. Это задача будущей биологии, которая потребует огромной дифференциальной работы для отдельных групп видов и родов. Но без дифференциальной работы не может быть серьезной синтетической работы. Чтобы интегрировать, нужно уметь дифференцировать. Исторически этот путь неизбежен.

Современная биология в своем развитии повторяет до некоторой степени в своих построениях путь органической химии. Химия ушла далеко вперед от биологии. Бесчисленные химические вещества сведены ныне в стройную систему сочетаний сравнительно немногих элементов. Однако в последнее десятилетие генетика быстро идет вперед и до некоторой степени начинает приближаться к химии, по крайней мере, к химии сложных органических соединений. Генетика уже разрабатывает лаконический язык символов для наследственных факторов, определяющих внешние свойства. Биолог научился анализировать организмы и овладевает методами синтеза новых форм.

Закономерности в полиморфизме у растений, установленные путем детального изучения изменчивости различных родов и семейств, можно условно до некоторой степени сравнить с гомологическими рядами органической химии, например с углеводородами ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{CH}_3$ . . .). Ряды этих соединений, отличаясь друг от друга, все же характеризуются многими общими свойствами в смысле образования определенных циклов соединений, определенных реакцией обмена и соединения. Каждый отдельный углеводород дает серию соединений, сходных с другими углеводородами.

В общем роды ( $G_1$ ,  $G_2$ ,  $G_3$ ) или линнеоны ( $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ ) растений и животных также дают гомологичные ряды форм, как бы соответствующие различным гомологичным сериям углеводородов:

$G_1L_1$  ( $a + b + c + \dots$ ),  $G_1L_2$  ( $a + b + c + \dots$ ),  $G_1L_3$  ( $a + b + c + \dots$ ),  
 $G_2L_1$  ( $a + b + c + \dots$ ),  $G_2L_2$  ( $a + b + c + \dots$ ),  $G_2L_3$  ( $a + b + c + \dots$ ),...

Буквы  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  обозначают признаки, различающие отдельные формы. Как можно видеть, ряды форм напоминают гомологические ряды органической химии.

Помимо химической структуры различные формы растений и животных характеризуются физической структурой и напоминают как бы системы и классы кристаллохимии.

Изменчивость в форме может быть до известной степени сведена к геометрическим схемам.

Проблема происхождения видов неотделима от проблемы изменчивости. Выявление правильностей в изменчивости видов подводит к пониманию линеевского вида как определенной сложной системы, т. е. целого, состоящего из связанных друг с другом частей, в которых части и целое взаимно проникают друг в друга.

Расы и разновидности, составляющие линеевский вид, не представляют механически обособленные части. Сами по себе они, конечно, — сложные образования, отображающие целое (вид), что доказывается тем, что опытный систематик по одной разновидности часто устанавливает линеевский вид. Сложный состав видов, изменчивость видов во времени и в пространстве, выявление мутаций, новообразований в результате инцеста, гибридизации делают вид изменчивым, подвижным. В то же время, как показывает непосредственное изучение, биолог приходит к пониманию видов как закономерных, действительно существующих, сравнительно обособленных реальных комплексов. В данную эпоху, в наблюдаемый момент виды имеют реальное существование. Дивергенция видов не есть только измышление исследователя. Единство прерывности и непрерывности характерно для эволюции организмов. Эволюционный процесс, будучи непрерывным в смысле постоянного движения изменений, возникновения и уничтожения, имеет узлы в бесконечной цепи, которую составляют виды как системы наследственных форм. Огромный фактический материал, имеющийся в распоряжении современного биолога, заставляет подходить к виду диалектически, а не как к застывшему явлению, отображению акта творения, каким рассматривали вид в прошлом. «С тех пор, как биологию изучают в свете теории эволюции, — писал Энгельс в «Диалектике природы», — в области органической природы одна за другой исчезают окостенелые границы классификации: неподдающиеся классификации промежуточные звенья увеличиваются с каждым днем. Более точные исследования перебрасывают организмы из одного класса в другой, и отличительные признаки, делавшиеся чуть не символом веры, теряют свое безусловное значение».

Отдельные виды ныне находятся на разных стадиях своего развития и сообразно этому представляют собою комплексы весьма разного объема и содержания. При расселении видов они выделяются в экологи-

географические комплексы, нередко весьма резко выраженные, могущие быть объединяемыми в подвиды, географические расы и т. д.

Линнеевский вид, таким образом, в нашем понимании является обособленной сложной подвижной морфофизиологической системой, связанной в своем генезисе с определенной средой и ареалом, и в своей внутривидовой наследственной изменчивости подчиняющийся Закону гомологических рядов. Вышеизложенные закономерности должны быть понимаемы не абсолютно: не каждый вид, ныне существующий, непременно должен выявить полный гомологический другому виду ряд. Обособление видов, конечно, приходится понимать не абсолютно, а относительно, учитывая трудность скрещивания видов, негомологичность хромосом, выявляющуюся при скрещивании разных видов, наличие резких морфологических и физиологических особенностей, а также различие ареалов сравниваемых видов.

В конкретной действительности явления обычно представляют собою некоторые отклонения от проявляющегося в них закона, но, в то же время, подтверждают закон в целом. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости проявляется как определенная общая тенденция, присущая организмам и обусловленная общностью свойств организмов. Естественный отбор и внешние условия способствовали и способствуют вымиранию многих звеньев. Фактор изоляции, расселение, обособление, игравшие и играющие большую роль в формообразовании, могут быть причиной неполноты рядов изменчивости вида по сравнению с исходным потенциалом. С другой стороны, отбор и внешние условия, действуя одинаково на различные роды и виды, могут содействовать выявлению признаков; например, так могут возникать параллельные ряды экотипов у разных видов и родов. Исключительно велика роль человека в изменчивости культурных растений и домашних животных как в смысле отбора, так и в применении гибридизации, инцеста, сохранения нежизненных в обычных условиях мутаций.

Однородность многих диких видов связана с их гетерозиготностью, перекрестным опылением, невыявленностью рецессивных признаков. Применение инцухта, изоляции обычно обнаруживает и у них наличие скрытого разнообразия.

Закон гомологических рядов не есть «прокрустово ложе», ограничивающее изменчивость; наоборот, он вскрывает и вскрыл практически огромные возможности изменчивости, констатируя лишь, что в целом, при сопоставлении выполненных систем, путем исчерпывающего изучения всех звеньев, составляющих вид, ряды изменчивости, характерные для видов, проявляют не беспорядочный процесс, а определенные правильности, вытекающие по существу из эволюционного развития.

Закон гомологических рядов показывает исследователю-селекционеру, что следует искать. Он намечает правильности в нахождении звеньев,

расширяет кругозор, вскрывает огромную амплитуду видовой изменчивости. Сотни признаков, различающих наследственные формы, доступные уже в настоящее время изучению, дают в сочетании миллиарды форм, практически почти беспредельные возможности. Явления случайного порядка, каковыми с первого взгляда в отдельности представляются мутации, идущие в разных направлениях, редкие формы в природе, в конечном итоге выявляют закономерный процесс; случайный факт становится в системе вида закономерным явлением, случайное отклонение получает основание, становится необходимостью. Мутации, идущие как бы случайно в разных направлениях, при объединении их обнаруживают общий закон.

Если имеется кажущееся ограничение в рядах изменчивости, то оно есть результат известных физических пределов. Так, форма плодов варьирует от сферической до плоской, цилиндрической, овальной, грушевидной, обратногрушевидной, т. е., в сущности, охватывает все основные геометрические фигуры. Окраска чешуи у злаков варьирует от бесцветной, соломенно-желтой или белой до черной. Так же правильно варьирует форма листьев и множество других морфологических признаков. Амплитуды экологических типов определяются, очевидно, крайностями условий среды, в которых развивается вид. В амплитуде количественной изменчивости (которой нами посвящается особое исследование) есть определенные правильности, связанные, по-видимому, с конституцией органов. Органы, заполненные паренхиматозной тканью, как плоды, корни, варьируют больше, чем органы, имеющие иную конституцию. При ближайшем исследовании видов приходится скорее констатировать колоссальный диапазон изменчивости, чем ее ограниченность.

Закон гомологических рядов положен нами в основу дифференциальной систематики культурных растений. ... Здесь он дал возможность охватить в стройные системы исключительное разнообразие форм, какими представлены отдельные виды, расчлененные практикой на множество сортов. ...

В заключение выражаем твердое убеждение, что наиболее целесообразным и обещающим путем изучения и вскрытия систем многообразия в ближайшем будущем представляется установление параллелизмов и гомологических рядов в изменчивости, которое, несомненно, облегчит как дифференциальную, так и интегральную работу исследователя, необходимую для овладения и управления животными и растительными организмами.

## Имре Лакатос о фальсификации и методологии научно-исследовательских программ<sup>145</sup>

### 1. НАУКА: РАЗУМ ИЛИ ВЕРА?

На протяжении столетий знанием считалось то, что доказательно обосновано (proven) - силой интеллекта или показаниями чувств. Мудрость и непорочность ума требовали воздержания от высказываний, не имеющих доказательного обоснования; зазор между отвлеченными рассуждениями и несомненным знанием, хотя бы только мыслимый, следовало свести к нулю. Но способны ли интеллект или чувства доказательно обосновывать знание? Скептики сомневались в этом еще две с лишним тысячи лет назад. Однако скепсис был вынужден отступить перед славой ньютоновской физики. Эйнштейн опять все перевернул вверх дном, и теперь лишь немногие философы или ученые все еще верят, что научное знание является доказательно обоснованным или, по крайней мере, может быть таковым. Столь же немногие осознают, что вместе с этой верой падает и классическая шкала интеллектуальных ценностей, ее надо чем-то заменить-ведь, нельзя же довольствоваться вместе с некоторыми логическими эмпирицистами разжиженным идеалом доказательно обоснованной истины, низведенным до "вероятной истины", или "истиной как соглашением" (изменчивым соглашением, добавим мы), достаточной для некоторых "социологов знания".

Первоначальный замысел К. Поппера возник как результат продумывания следствий, вытекавших из крушения самой подкрепленной научной теории всех времен: механики и теории тяготения И. Ньютона. К. Поппер пришел к выводу, что доблесть ума заключается не в том, чтобы быть осторожным и избегать ошибок, а в том, чтобы бескомпромиссно устранять их. Быть смелым, выдвигая гипотезы, и беспощадным, опровергая их,- вот девиз Поппера. Честь интеллекта защищается не в окопах доказательств или "верификаций", окружающих чью-либо позицию, но точным определением условий, при которых эта позиция признается непригодной для обороны. Марксисты и фрейдисты, отказываясь определять эти условия, тем самым расписываются в своей научной недобросовестности. Вера - свойственная человеку по природе и потому прощительная слабость, ее нужно держать под контролем критики; но предвзятость (commitment), считает Поппер, есть тягчайшее преступление интеллекта.

Иначе рассуждает Т. Кун. Как и Поппер, он отказывается видеть в росте научного знания кумуляцию вечных истин (3). Он также извлек важнейший урок из того, как эйнштейновская физика свергла с престола физику Ньютона. И для него главная проблема - "научная революция". Но если, согласно Попперу, наука - это процесс "перманентной революции", а ее

---

<sup>145</sup> Лакатос И. Фальсификация и методология научно-исследовательских программ. – М.: "Меддум", 1995.

движущей силой является рациональная критика, то, по Куну, революция есть исключительное событие, в определенном смысле выходящее за рамки науки; в периоды "нормальной науки" критика превращается в нечто вроде анафематствования. Поэтому, полагает Кун, прогресс, возможный только в "нормальной науке", наступает тогда, когда от критики переходят к предвзятости. Требование отбрасывать, элиминировать "опровергнутую" теорию он называет "наивным фальсификационизмом". Только в сравнительно редкие периоды "кризисов" позволительно критиковать господствующую теорию и предлагать новую.

Взгляды Т. Куна уже подвергались критике, и я не буду здесь их обсуждать. Замечу только, что благие намерения Куна - рационально объяснить рост научного знания, отталкиваясь от ошибок джастификационизма и фальсификационизма заводят его на зыбкую почву иррационализма.

С точки зрения Поппера, изменение научного знания рационально или, по крайней мере, может быть рационально реконструировано. Этим должна заниматься логика открытия. С точки зрения Куна, изменение научного знания - от одной "парадигмы" к другой - мистическое преобразование, у которого нет и не может быть рациональных правил. Это предмет психологии (возможно, социальной психологии) открытия. Изменение научного знания подобно перемене религиозной веры.

Столкновение взглядов Поппера и Куна - не просто спор о частных деталях эпистемологии. Он затрагивает главные интеллектуальные ценности, его выводы относятся не только к теоретической физике, но и к менее развитым в теоретическом отношении социальным наукам и даже к моральной и политической философии. И то сказать, если даже в естествознании признание теории зависит от количественного перевеса ее сторонников, силы их веры и голосовых связок, что же остается социальным наукам; итак, истина зиждется на силе. Надо признать, что каковы бы ни были намерения Куна, его позиция напоминает политические лозунги идеологов "студенческой революции" или кредо религиозных фанатиков.

Моя мысль состоит в том, что попперовская логика научного открытия сочетает в себе две различные концепции. Т. Кун увидел только одну из них - "наивный фальсификационизм" (лучше сказать "наивный методологический фальсификационизм"); его критика этой концепции справедлива и ее можно даже усилить. Но он не разглядел более тонкую концепцию рациональности, в основании которой уже не лежит "наивный фальсификационизм". Я попытаюсь точнее обозначить эту более сильную сторону попперовской методологии, что, надеюсь, позволит ей выйти из-под обстрела куновской критики, и рассматривать научные революции как рационально реконструируемый прогресс знания, а не как обращение в новую веру.

### III. Методология научных исследовательских программ

Если рассмотреть наиболее значительные последовательности теорий, имевшие место в истории науки, то видно, что они характеризуются непрерывностью, связывающей их элементы в единое целое. Эта непрерывность есть не что иное, как развитие некоторой исследовательской программы, начало которой может быть положено самыми абстрактными утверждениями. Программа складывается из методологических правил: часть из них - это правила, указывающие, каких путей исследования нужно избегать (отрицательная эвристика), другая часть - это правила, указывающие, какие пути надо избирать и как по ним идти (положительная эвристика).

Даже наука как таковая может рассматриваться как гигантская исследовательская программа, подчиняющаяся основному эвристическому правилу Поппера: «выдвигай гипотезы, имеющие большее эмпирическое содержание, чем у предшествующих». Такие методологические правила, как заметил Поппер, могут формулироваться как метафизические принципы. Например, общее правило анти-конвенционалистов, по которому исследователь не должен допускать исключений, может быть записано как метафизический принцип: «Природа не терпит исключений». Вот почему Уоткинс называл такие правила «влиятельной метафизикой».

Но прежде всего меня интересует не наука в целом, а отдельные исследовательские программы, такие, например, как «картезианская метафизика». Эта метафизика или механическая картина универсума, согласно которой вселенная есть огромный часовой механизм, система вихрей, в котором толчок является единственной причиной движения, функционировала как мощный эвристический принцип. Она тормозила разработку научных теорий, подобных ньютоновской теории дального действия (в ее «эссенциалистском» варианте), которые были несовместимы с ней, выступая как отрицательная эвристика. Но с другой стороны, она стимулировала разработку вспомогательных гипотез, спасающих ее от явных противоречий с данными (вроде эллипсов Кеплера), выступая как положительная эвристика.

Отрицательная эвристика: «твердое ядро» программы

У всех исследовательских программ есть «твердое ядро». Отрицательная эвристика запрещает использовать *modus tollens*, когда речь идет об утверждениях, вычтенных в «твердое ядро». Вместо этого мы должны напрягать нашу изобретательность, чтобы прояснить, развивать уже имеющиеся или выдвигать новые «вспомогательные гипотезы», которые образуют защитный пояс вокруг этого ядра; *modus tollens* своим острием направляется именно на эти гипотезы. Защитный пояс должен выдержать главный удар со стороны проверок; защищая таким образом окостеневшее ядро, он должен приспособливаться, переделываться или даже полностью заменяться, если того требуют интересы обороны. Если все это дает прогрессивный сдвиг проблем, исследовательская программа может считаться

успешной. Она неуспешна, если это приводит к регрессивному сдвигу проблем.

Классический пример успешной исследовательской программы - теория тяготения Ньютона. Быть может, это самая успешная из всех когда-либо существовавших исследовательских программ. Когда она возникла впервые, вокруг нее был океан «аномалий» (если угодно, «контрпримеров»), и она вступала в противоречие с теориями, подтверждающими эти аномалии. Но, проявив изумительную изобретательность и блестящее остроумие, ньютоновцы превратили один контрпример за другим в подкрепляющие примеры. И делали они это главным образом за счет ниспровержения тех исходных «наблюдательных» теорий, на основании которых устанавливались эти «опровергающие» данные. Они «каждую новую трудность превращали в новую победу своей программы».

Отрицательная эвристика ньютоновской программы запрещала применять *modus tollens* к трем ньютоновским законам динамики и к его закону тяготения. В силу методологического решения сторонников этой программы это «ядро» полагалось непроверяемым: считалось, что аномалии должны вести лишь к изменениям «защитного пояса» вспомогательных гипотез и граничных условий. ...

Идея «отрицательной эвристики» научной исследовательской программы в значительной степени придает рациональный смысл классическому конвенционализму. Рациональное решение состоит в том, чтобы не допустить «опровержениям» переносить ложность на твердое ядро до тех пор, пока подкрепленное эмпирическое содержание защитного пояса вспомогательных гипотез продолжает увеличиваться. Но наш подход отличается от джастификационистского конвенционализма Пуанкаре тем, что мы предлагаем отказаться от твердого ядра в том случае, если программа больше не позволяет предсказывать ранее неизвестные факты. Это означает, что, в отличие от конвенционализма Пуанкаре, мы допускаем возможность того, что при определенных условиях твердое ядро, как мы его понимаем, может разрушиться. В этом мы ближе к Дюгему, допускавшему такую возможность. Но если Дюгем видел только эстетические причины такого разрушения, то наша оценка зависит главным образом от логических и эмпирических критериев.

Положительная эвристика: конструкция «защитного пояса» и относительная автономия теоретической науки

Исследовательским программам, наряду с отрицательной, присуща и положительная эвристика.

Даже самые динамичные и последовательно прогрессивные исследовательские программы могут «переварить» свои «контрпримеры» только постепенно. Аномалии никогда полностью не исчезают. Но не надо думать, будто не получившие объяснения аномалии - «головоломки», как их назвал бы Т. Кун, - берутся наобум, в произвольном порядке, без какого-либо

обдуманного плана. Этот план обычно составляется в кабинете теоретика, независимо от известных аномалий. Лишь немногие теоретики, работающие в рамках исследовательской программы, уделяют большое внимание «опровержениям». Они ведут дальновидную исследовательскую политику, позволяющую предвидеть такие «опровержения». Эта политика, или программа исследований, в той или иной степени предполагается положительной эвристикой исследовательской программы. Если отрицательная эвристика определяет «твердое ядро» программы, которое, по решению ее сторонников, полагается «неопровержимым», то положительная эвристика складывается из ряда доводов, более или менее ясных, и предположений, более или менее вероятных, направленных на то, чтобы изменять и развивать «опровержимые варианты» исследовательской программы, как модифицировать, уточнять «опровержимый» защитный пояс.

...

Большинство (если не все) «головоломки» Ньютона, решение которых давало каждый раз новую модель, приходившую на место предыдущей, можно было предвидеть еще в рамках первой наивной модели; нет сомнения, что сам Ньютон и его коллеги предвидели их. Очевидная ложность первой модели не могла быть тайной для Ньютона. Именно этот факт лучше всего говорит о существовании положительной эвристики исследовательской программы, о «моделях», с помощью которых происходит ее развитие. «Модель» - это множество граничных условий (возможно, вместе с некоторыми «наблюдательными» теориями), о которых известно, что они должны быть заменены в ходе дальнейшего развития программы. Более или менее известно даже каким способом. Это еще раз говорит о том, какую незначительную роль в исследовательской программе играют «опровержения» какой-либо конкретной модели, они полностью предвидимы, и положительная эвристика является стратегией этого предвидения и дальнейшего «переваривания». Если положительная эвристика ясно определена, то трудности программы имеют скорее математический, чем эмпирический характер.

«Положительная эвристика» исследовательской программы также может быть сформулирована как «метафизический принцип». Например, ньютоновскую программу можно изложить в такой формуле: «Планеты - вращающиеся волчки приблизительно сферической формы, притягивающиеся друг к другу». Этому принципу никто и никогда в точности не следовал: планеты обладают не одними только гравитационными свойствами, в них есть, например, электромагнитные характеристики, влияющие на движение. Поэтому положительная эвристика является, вообще говоря, более гибкой, чем отрицательная. Более того, время от времени случается, что когда исследовательская программа вступает в регрессивную фазу, то маленькая революция или творческий толчок в ее положительной эвристике может снова подвинуть ее в сторону прогрессивного сдвига.

Поэтому лучше отделить «твердое ядро» от более гибких метафизических принципов, выражающих положительную эвристику. ...

Таким образом, методология научных исследовательских программ объясняет относительную автономию теоретической науки, исторический факт, рациональное объяснение которому не смог дать ранний фальсификационизм. То, какие проблемы подлежат рациональному выбору ученых, работающих в рамках мощных исследовательских программ, зависит в большей степени от положительной эвристики программ, чем от психологически неприятных, но технически неизбежных аномалий. Аномалии регистрируются, но затем о них стараются забыть, в надежде, что придет время и они обратятся в подкрепления программы. Повышенная чувствительность к аномалиям свойственна только тем ученым, кто занимается упражнениями в духе проб и ошибок или работает в регрессивной фазе исследовательской программы, когда положительная эвристика исчерпала свои ресурсы. (Все это, конечно, должно звучать дико для наивного фальсификациониста, полагающего, что раз теория «опровергнута» экспериментом (то есть высшей для него инстанцией), то было бы нерационально, да к тому же и бессовестно, развивать ее в дальнейшем, а надо заменить старую пока еще не опровергнутой новой теорией.)

Две иллюстрации: Праут и Бор

Диалектику положительной и отрицательной эвристики в исследовательской программе лучше всего показать на примерах. Поэтому я обрисую некоторые аспекты двух исследовательских программ, добившихся впечатляющих успехов: программы Праута, в основе которой была идея о том, что все атомы состоят из атомов водорода, и программы Бора с ее основной идеей о том, что световое излучение производится электроном, перескакивающим с одной внутриатомной орбиты на другую.

(Приступая к написанию исторического очерка, следует, полагаю, придерживаться следующей процедуры: 1) произвести рациональную реконструкцию данного события; 2) попытаться сопоставить эту рациональную реконструкцию с действительной историей, чтобы подвергнуть критике как рациональную реконструкцию - за недостаток историчности, - так и действительную историю - за недостаток рациональности. Поэтому всякому историческому исследованию должна предшествовать эвристическая проработка: история науки без философии науки слепа. ...

Бор; исследовательская программа, прогрессирующая на противоречивых основаниях

Краткий очерк исследовательской программы Бора (ранней квантовой физики) послужит дальнейшей иллюстрацией и расширением нашего тезиса.

Повествование об исследовательской программе Бора должно включать: 1) изложение исходной проблемы; 2) указание отрицательной и

положительной эвристики; 3) проблемы, которые предполагалось решить в ходе ее развития; 4) указание момента, с какого началась ее регрессия (если угодно, «точки насыщения»); 5) программу, пришедшую ей на смену.

Исходная проблема представляла собой загадку: каким образом атомы Резерфорда (то есть мельчайшие планетарные системы с электронами, вращающимися вокруг положительных ядер) могут оставаться устойчивыми; дело в том, что, согласно хорошо подкреплённой теории электромагнетизма Максвелла—Лоренца, такие системы должны коллапсировать. Однако теория Резерфорда также была хорошо подкреплена. Идея Бора заключалась в том, чтобы не обращать внимания на противоречие и сознательно развить исследовательскую программу, «опровержимые» версии которой несовместимы с теорией Максвелла-Лоренца. Он предложил пять постулатов, ставших твердым ядром его программы:

1) Испускание (или поглощение) энергии происходит не непрерывно, как это принимается в обычной электродинамике, а только при переходе системы из одного «стационарного» состояния в другое.

2) Динамическое равновесие системы в стационарных состояниях определяется обычными законами механики, тогда как для перехода системы между различными стационарными состояниями эти законы недействительны.

3) Испускаемое при переходе системы из одного стационарного состояния в другое излучение монохроматично и соотношение между его частотой  $\nu$  и общим количеством излученной энергии  $E$  дается равенством  $E = h\nu$ , где  $h$  - постоянная Планка.

4) Различные стационарные состояния простой системы, состоящей из вращающегося вокруг положительного ядра электрона, определяются из условия, что отношение между общей энергией, испущенной при образовании данной конфигурации, и числом оборотов электронов является целым кратным  $h/2$ . Предположение о том, что орбита электрона круговая, равнозначно требованию, чтобы момент импульса вращающегося вокруг ядра электрона был бы целым кратным  $h/2\pi$ .

5) «Основное» состояние любой атомной системы, то есть состояние, при котором излученная энергия максимальна, определяется из условия, чтобы момент импульса каждого электрона относительно центра его орбиты равнялся  $h/2\pi$ .

Мы должны видеть решительное различие, имеющее важный методологический смысл между тем конфликтом, в котором оказались программа Праута и современное ему химическое знание, и конфликтом с современной физикой, в какой вступила программа Бора. Исследовательская программа Праута объявила войну аналитической химии своего времени; ее положительная эвристика имела назначение разгромить своего противника и вытеснить его с занимаемых позиций. Программа Бора не имела подобной цели. Ее положительная эвристика, как бы ни была она успешна, все же

заклучала в себе противоречие с теорией Максвелла-Лоренца, оставляя его неразрешенным. Чтобы решиться на такое, нужна была смелость даже большая, чем у Праута; Эйнштейн мучился подобной идеей, но посчитал ее неприемлемой и отказался от нее.

Мы видим, что некоторые из самых значительных исследовательских программ в истории науки были привиты к предшествующим программам, с которыми находились в вопиющем противоречии. Например, астрономия Коперника была «привита» к физике Аристотеля, программа Бора - к физике Максвелла. Джастификационист или наивный фальсификационист назовут такие «прививка иррациональными, поскольку не допускают и мысли о росте знания на противоречивой основе. Поэтому они обычно прибегают к уловкам *ad hoc*, наподобие теории Галилея о круговой инерции или принципа соответствия, а затем и принципа дополнительности Бора, единственной целью которых является сокрытие этого «порока».

Когда же росток привитой программы войдет в силу, приходит конец мирному сосуществованию, симбиоз сменяется конкуренцией, и сторонники новой программы пытаются совершенно вытеснить старую.

Очень возможно, что успех его «привитой программы» позднее подтолкнул Бора к мысли, что противоречия в основаниях исследовательской программы могут и даже должны быть возведены в принцип, что такие противоречия не должны слишком заботить исследователя, что к ним можно просто привыкнуть. В 1922 г. Н. Бор пытался снизить стандарты научного критицизма: «Самое большее, чего можно требовать от теории (т. е. Программы), - чтобы (устанавливаемые ею) классификации могли быть продвинуты достаточно далеко, с тем, что область наблюдаемого расширялась бы предсказаниями новых явлений». ...

Надо отметить, что в 30-40-е гг. Бор отказался от требования новизны явлений и был готов признать «единственной возможностью согласовывать многообразный материал из области атомных явлений, накаливавшийся день ото дня при исследовании этой новой отрасли знаний». Это означает, что Бор отступил на позицию «спасения явлений», в то время как Эйнштейн саркастически подчеркивал, что «нет такой теории, символы которой кто-то не смог бы подходящим образом увязать с наблюдаемыми величинами».

Однако непротиворечивость - в точном смысле этого термина - должна оставаться важнейшим регулятивным принципом (стоящим вне и выше требования прогрессивного сдвига проблем) обнаружение противоречия должно рассматриваться как проблема. Причина проста. Если цель науки - истина, наука должна добиваться непротиворечивости; отказываясь от непротиворечивости, наука отказалась бы и от истины. Утверждать, что «мы должны умерить нашу требовательность», то есть соглашаться с противоречиями - слабыми или сильными - значит предаваться методологическому пороку. С другой стороны, из этого не следует, что как только противоречие - или аномалия - обнаружено, развитие программы

должно немедленно приостанавливаться; разумный выход может быть в другом: устроить для данного противоречия временный карантин при помощи гипотез *ad hoc* и довериться положительной эвристике программы. Именно так и поступали даже математики, как свидетельствуют примеры первых вариантов исчисления бесконечно малых и наивной теории множеств.

(С этой точки зрения, интересно отметить двойственную роль, какую «принцип соответствия» Бора играл в его программе. С одной стороны, это был важный эвристический принцип, способствовавший выдвижению множества новых научных гипотез, позволявших, в свою очередь, обнаруживать новые факты, особенно в области интенсивности спектральных линий. С другой стороны, он выступал в роли защитного механизма, позволявшего «до предела использовать понятия классических теорий - механики и электродинамики - несмотря на противоречие между этими теориями и квантом действия», вместо того чтобы настаивать на безотлагательной унификации программы. В этой второй роли принцип соответствия уменьшал степень проблематичности баронской программы).

Разумеется, исследовательская программа квантовой теории в целом была «привитой программой» и поэтому вызывала неприязнь у физиков с глубоко консервативными взглядами, например, у Планка. По отношению к «привитой программе» вообще возможны две крайние и равно нерациональные позиции.

Консервативная позиция заключается в том, что развитие новой программы должно быть приостановлено до тех пор, пока не будет каким-то образом устранено противоречие со старой программой, затрагивающее основания обеих программ: работать с противоречивыми основаниями иррационально. «Консерваторы» направляют основные усилия на устранение противоречия, пытаясь объяснить (аппроксимативно) постулаты новой программы, исходя из понятий старой программы, они находят иррациональным развитие новой программы, пока попытки такой редукции не завершатся успешно. Планк избрал именно такой путь. Успеха он не достиг, несмотря на десять лет тяжелого труда. Поэтому замечание М. Лауэ о том, что 14 декабря 1900 г., когда был прочитан знаменитый доклад Планка, следует считать «днем рождения квантовой теории», не совсем верно, этот день был днем рождения редукционной программы Планка. Решение идти вперед, допуская хотя бы временно противоречие в основаниях, было принято Эйнштейном в 1905 г., но даже он заколебался, когда в 1913 г. Бор снова вышел вперед.

Анархическая позиция по отношению к привитым программам заключается в том, что анархия в основаниях возводится в ранг добродетели, а (слабое) противоречие понимается либо как фундаментальное природное свойство, либо как показатель конечной ограниченности человеческого познания; такая позиция была характерна для некоторых последователей Бора.

Рациональная позиция лучше всего представлена Ньютоном, который некогда стоял перед проблемами, в известном смысле похожими на обсуждаемую. Картезианская механика толчка, к которой была первоначально привита механика Ньютона, находилась в (слабом) противоречии с ньютоновской теорией гравитации. Ньютон работал как над своей положительной эвристикой (и добивался успеха), так и над редукционистской программой (без успеха), за что его критиковали и картезианцы, например Гюйгенс, считавшие неразумной тратой времени разработку «непостижимой» программы, и некоторые ученики, которые, подобно Коутсу, полагали, что это противоречие не является столь уж серьезной проблемой.

Таким образом, рациональная позиция по отношению к «привитым» программам состоит в том, чтобы использовать их эвристический потенциал, но не смиряться с хаосом в основаниях, из которых они произрастают. «Старая» (до 1925г.) квантовая теория в основном подчинялась именно такой установке. После 1925 г. «новая» квантовая теория перешла на «анархистскую позицию», а современная квантовая физика в ее «копенгагенской» интерпретации стала одним из главных оплотов философского обскурантизма. В этой новой теории пресловутый «принцип дополнительности» Бора возвел (слабое) противоречие в статус фундаментальной и фактуально достоверной характеристики природы и свел субъективистский позитивизм с алогичной диалектикой и даже философией повседневного языка в единый порочный альянс. Начиная с 1925 г. Бор и его единомышленники пошли на новое и беспрецедентное снижение критических стандартов для научных теорий. Разум в современной физике отступил и воцарился анархистский культ невообразимого хаоса. Эйнштейн был против: «Философия успокоения Гейзенберга-Бора - или Религия?- так тонко придумана, что предоставляет верующему до поры до времени мягкую подушку, с которой не так легко спугнуть его». Однако, с другой стороны, слишком высокие стандарты Эйнштейна, быть может, не позволили ему создать (или опубликовать?) модель атома, наподобие боровской, и волновую механику.

Эйнштейну и его сторонникам не удалось победить в этой борьбе. ...

Важным уроком анализа исследовательских программ является тот факт, что лишь немногие эксперименты имеют действительное значение для их развития. Проверки и «опровержения» обычно дают физику-теоретику столь тривиальные эвристические подсказки, что крупномасштабные проверки или слишком большая суета вокруг уже полученных данных часто бывают лишь потерей времени. Чтобы понять, что теория нуждается в замене, как правило, не нужны никакие опровержения; положительная эвристика сама ведет вперед, прокладывая себе дорогу. ...

Диалектика исследовательских программ, поэтому, совсем не сводится к чередованию умозрительных догадок и эмпирических опровержений. Типы

отношений между процессом развития программы и процессами эмпирических проверок могут быть самыми разнообразными, какой из них осуществляется - вопрос конкретно-исторический. Укажем три наиболее типичных случая.

1) Пусть каждый из следующих друг за другом вариантов Н1, Н2, Н3 успешно предсказывают одни факты и не могут предсказать другие, иначе говоря, каждый из этих вариантов имеет как подкрепления, так и опровержения. Затем предлагается Н4, который предсказывает некоторые новые факты, но при этом выдерживает самые суровые проверки. Мы имеем прогрессивный сдвиг проблем и к тому же благоприятное чередование догадок и опровержений в духе Поппера. Можно умиляться этим классическим примером, когда теоретическая и экспериментальная работы шествуют рядышком, рука об руку.

2) Во втором случае мы имеем дело с каким-нибудь одиноким Бором (может быть, даже без предшествующего ему Бальмера), который последовательно разрабатывает н1, н2, н3, н4, но так самокритичен, что публикует только Н4. Затем Н4 подвергается проверке, и данные оказываются подкрепляющими Н4 - первой (и единственной) опубликованной гипотезы. Тогда теоретик, имеющий дело только с доской и бумагой, оказывается, по видимости, идущим далеко впереди экспериментатора; перед нами период относительной автономии теоретического прогресса.

3) Теперь представим, что все эмпирические данные, о которых шла речь, уже известны в то время, когда выдвигаются Н1, Н2, Н3 и Н4. Тогда вся эта последовательность теоретических моделей не выступает как прогрессивный сдвиг проблем, и поэтому, хотя все данные подкрепляют его теории, ученый должен работать над новыми гипотезами, чтобы доказать научную значимость своей программы. Так может получиться либо из-за того, что более ранняя исследовательская программа, вызов которой брошен той программой, которая реализуется в последовательности Н1, ... Н4, уже произвела все эти факты, либо из-за того, что правительство отпустило слишком много денег на эксперименты по коллекционированию спектральных линий и все рабочие лошади науки пахнут именно это поле. Правда, второй случай крайне маловероятен, ибо, как сказал бы Каллен, «число ложных фактов, заполняющих мир, бесконечно превышает число ложных теорий»; в большинстве случаев: когда исследовательская программа вступает в конфликт с известными фактами, теоретики будут видеть причину этого в «экспериментальной технике», считать несовершенными «наблюдательные теории», которые лежат в ее основе: исправлять данные, полученные экспериментаторами, получая таким образом новые факты.

... Мое понимание научной рациональности, хотя и основанное на концепции Поппера, все же отходит от некоторых его общих идей. До известной степени я присоединяюсь как к конвенционалистской позиции Леруа в отношении теорий, так и к конвенционализму Поппера по

отношению к базисным предложениям. С этой точки зрения, ученые (и, как я показал, математики) поступают совсем не иррационально, когда пытаются не замечать контрпримеры, или, как они предпочитают их называть, «непокорные» или «необъяснимые» примеры, и рассматривают проблемы в той последовательности, какую диктует положительная эвристика их программы, разрабатывают и применяют свои теории, не считаясь ни с чем. Вопреки фальсификационистской морали Поппера, ученые нередко и вполне рационально утверждают, что «экспериментальные результаты ненадежны или что расхождения, которые, мол, существуют между данной теорией и экспериментальными результатами лежат на поверхности явлений и исчезнут при дальнейшем развитии нашего познания». ... Таким образом, «догматизм» «нормальной науки» не мешает росту, если он сочетается с попперианским по духу различием хорошей, прогрессивной нормальной науки, и плохой, регрессивной нормальной науки; а также, если мы принимаем обязательство элиминировать - при определенных объективных условиях - некоторые исследовательские программы.

Догматическая установка науки, которой объясняются ее стабильные периоды, взята Куном как главная особенность «нормальной науки». Концептуальный каркас, в рамках которого Кун пытается объяснить непрерывность научного развития, заимствован из социальной психологии; я же предпочитаю нормативный подход к эпистемологии. Я смотрю на непрерывность науки сквозь «попперовские очки». Поэтому там, где Кун видит «парадигмы», я вижу еще и рациональные «исследовательские программы».

#### ПОППЕР, ФАЛЬСИФИКАЦИОНИЗМ И "ТЕЗИС ДЮГЕМА-КУАИНА"

Поппер начинал как догматический фальсификационист в 20-х гг., но скоро осознал несостоятельность этой позиции и воздерживался от публикаций, пока не придумал методологический фальсификационизм. Это была совершенно новая идея в философии науки, и выдвинута она была именно Поппером, который предложил ее как решение проблем, с которыми не мог совладать догматический фальсификационизм. В самом деле, центральной проблемой философии Поппера является противоречие между положениями о том, что наука является критической и в то же время подверженной ошибкам. Хотя Поппер предлагал и последовательную формулировку, и критику догматического фальсификационизма, он так и не сделал четкого разграничения между наивным и утонченным фальсификационизмом.

В одной из своих прежних статей я предложил различать три периода в деятельности Поппера: Поппер<sub>0</sub>, Поппер<sub>1</sub> и Поппер<sub>2</sub>.. Поппер<sub>0</sub> - догматический фальсификационист, не опубликовавший ни слова: он был выдуман и "раскритикован" сначала Айером, а затем и другими. В этой статье я надеюсь окончательно прогнать этот призрак. Поппер<sub>1</sub> - наивный

фальсификационист, Поппер<sup>2</sup> - утонченный фальсификационист. Реальный Поппер развивался от догматического к наивному методологическому фальсификационизму в 20-х гг.; он пришел к "правилам принятия" утонченного фальсификационизма в 50-х гг. Этот переход был отмечен тем, что к первоначальному требованию проверяемости было добавлено требование "независимой проверяемости", а затем и третье требование о том, чтобы некоторые из независимых проверок приводили к подкреплениям. Но реальный Поппер никогда не отказывался от своих первоначальных (наивных) правил фальсификации. Вплоть до настоящего времени он требует, чтобы были "заранее установлены критерии опровержения: следует договориться относительно того, какие наблюдаемые ситуации, если ни будут действительно наблюдаться, означают, что теория опровергнута". Он и сейчас трактует "фальсификацию" как исход дуэли между теорией и наблюдением без необходимого участия другой, лучшей теории. Реальный Поппер никогда не объяснял в деталях процедуру апелляции, по результату которой могут быть устранены некоторые "принятые базисные предложения". Таким образом, реальный Поппер - это Поппер с некоторыми элементами Поппера<sup>2</sup>.

Идея демаркации между прогрессивными и регрессивными сдвигами проблем, как она обсуждалась в этой статье, основана на концепции Поппера; по сути, эта демаркация почти тождественна его известному критерию демаркации между наукой и метафизикой.

...Это новое требование подводит нас к проблеме непрерывности в науке.

Эта проблема была поднята Поппером и его последователями. Когда я предложил свою теорию роста, основанную на идее соревнующихся исследовательских программ, я опять-таки следовал попперовской традиции, которую пытался улучшить. Сам Поппер еще в своей "Логике открытия" 1934 г. подчеркивал эвристическое значение "влиятельной метафизики" за что некоторые члены Венского кружка называли его защитником вредной философии. Когда его интерес к роли метафизики ожил в 50-х гг., он написал очень интересный "Метафизический эпилог" к своему послесловию "Двадцать лет спустя" к "Логике научного исследования" (в гранках с 1957 г.). Но Поппер связывал упорство в борьбе за выживание теории не с методологической неопровержимостью, а скорее, с формальной неопровержимостью. Под "метафизикой" он имел в виду формально определяемые предложения с кванторами "все" или "некоторые" либо чисто экзистенциальные предложения. Ни одно базисное предложение не могло противоречить им из-за их логической формы. Например, высказывание "Для всех металлов существует растворитель" в этом смысле было бы "метафизическим", тогда как теория Ньютона, взятая сама по себе, таковой не была бы. В 50-х гг. Поппер также поднял проблему, как критиковать метафизические теории, и предложил ее решение. Агасси и Уоткинс

опубликовали несколько интересных статей о роли такой "метафизики" в науке, в которых связывали ее с непрерывностью научного прогресса. Мой анализ отличается от них тем, что, во-первых, я иду гораздо дальше в стирании различий между "наукой" и "метафизикой", в смысле, который придан этим терминам Поппером; я даже воздерживаюсь от употребления термина "метафизический". Я говорю только о научных исследовательских программах, твердое ядро которых выступает как неопровержимое, но не обязательно по формальным, а, возможно, и по методологическим причинам, не имеющим отношения к логической форме. Во-вторых, резко отделяя дескриптивную проблему историко-психологической роли метафизики от нормативной проблемы, различения прогрессивных и регрессивных исследовательских программ, я пытаюсь продвинуть решение последней гораздо дальше, чем это сделано ими.

В заключение, я хотел бы рассмотреть "тезис Дюгема-Куайна" и его отношение к фальсификационизму.

Согласно этому тезису, при достаточном воображении любая теория (состоит ли она из отдельного высказывания либо представляет собой конъюнкцию из многих) всегда может быть спасена от "опровержения", если произвести соответствующую подгонку, манипулируя фоновым (background) знанием, с которым связана эта теория. По словам Куайна, "любое предложение может сохранить свою истинность, если пойти на решительную переделку той системы, в которой это предложение фигурирует... И, наоборот, по той же причине ни одно предложение не обладает иммунитетом от его возможной переоценки". Куайн идет дальше и дает понять, что под "системой" здесь можно подразумевать всю "целостность науки". "С упрямством опыта можно совладать, прибегнув к какой-либо из многих возможных переоценок какого-либо из фрагментов целостной системы, [не исключая возможной переоценки самого упрямого опыта]". Этот тезис допускает двойственную интерпретацию. Слабая интерпретация выражает только ту мысль, что невозможно прямое попадание эксперимента в узко определенную теоретическую мишень, и, кроме того, возможно сколько угодно большое разнообразие путей, по которым развивается наука. Это бьет лишь по догматическому, но не по методологическому фальсификационизму; отрицается только возможность опровержения какого-либо изолированного фрагмента теоретической системы.

При сильной интерпретации тезис Дюгема-Куайна исключает какое бы то ни было правило рационального выбора из теоретических альтернатив; в этом смысле он противоречит всем видам методологического фальсификационизма. Это различие не было ясно проведено, хотя оно имеет жизненное значение для методологии. Дюгем, по-видимому, придерживался только слабой интерпретации: в теоретическом выборе он видел действие человеческой "проницательности"; правильный выбор всегда нужен для того,

чтобы приблизиться к "естественному порядку вещей". Со своей стороны, Куайн, продолжая традиции американского прагматизма Джемса и Льюиса, по-видимому, придерживается позиции, близкой к сильной интерпретации.

Рассмотрим подробнее слабую интерпретацию тезиса Дюгема-Куайна. Пусть некоторое "предложение наблюдения"  $O$  выражает "упрямый опыт", противоречащий конъюнкции теоретических (и "наблюдательных") предложений  $h_1, h_2, \dots, h_n, J_1, J_2, \dots, J_n$ , где  $h_i$  - теория, а  $J_i$  - соответствующее граничное условие. Если запустить "дедуктивный механизм", можно сказать, что из указанной конъюнкции логически следует  $O$ ; однако наблюдается  $O'$ , из чего следует  $\neg O$ . Допустим к тому же, что все посылки независимы и все равно необходимы для вывода  $O$ .

В таком случае можно восстановить непротиворечивость, изменяя любое из предложений, встроенных в наш "дедуктивный механизм". Например, пусть  $h_1$  - предложение "Всегда, когда к нити подвешивается груз, превышающий предел растяжимости этой нити, она разрывается";  $h_2$  - "Вес, равный пределу растяжимости данной нити - 1 ф.";  $h_3$  - "Вес груза, подвешенного к этой нити == 2 ф.". Наконец, пусть  $O$ -предложение "Стальная гиря в 2 ф. подвешена на нити там-то и тогда-то, и при этом нить не разорвалась". Возникающее противоречие можно разрешить разными способами.

... Таким образом, "слабый тезис Куайна" тривиальным рассуждением удерживается. Но "сильный тезис Куайна" вызывает протест и наивного, и утонченного фальсификациониста.

Наивный фальсификационист настаивает на том, что из противоречивого множества научных высказываний можно вначале выделить (1) проверяемую теорию (она будет играть роль ореха), затем (2) принятое базисное предложение (молоток), все прочее будет считаться бесспорным фоновым знанием (наковальня). Дело будет сделано, если будет предложен метод "закалки" для молотка и наковальни, чтобы с их помощью можно было расколоть орех, совершая тем самым "негативный решающий эксперимент". Но наивное "угадывание" в этой системе слишком произвольно, чтобы обеспечить сколько-нибудь серьезную закалку. (Грюнбаум, со своей стороны, прибегая к помощи теоремы Бэйеса, пытается показать, что, по крайней мере, "молоток" и "наковальня" обладают высокими степенями вероятности, основанными на опыте, и, следовательно, "закалены" достаточно, чтобы их использовать для колки орехов).

Утонченный фальсификационист допускает, что любая часть научного знания может быть заменена, но только при условии, что это будет "прогрессивная" замена, чтобы в результате этой замены могли быть предсказаны новые факты. При такой рациональной реконструкции "негативные решающие эксперименты" не играют никакой роли. Он не видит ничего предосудительного в том, что какая-то группа блестящих исследователей сговариваются сделать все возможное, чтобы сохранить свою

любимую исследовательскую программу ("концептуальный каркас", если угодно) с ее священным твердым ядром. Пока гений и удача позволяют им развивать свою программу "прогрессивно", пока сохраняется ее твердое ядро, они вправе делать это. Но если тот же гений видит необходимость в замене ("прогрессивной") даже самой бесспорной и подкрепленной теории, к которой он охладел по философским, эстетическим или личностным основаниям - доброй ему удачи! Если две команды, разрабатывающие конкурирующие исследовательские программы, соревнуются между собой, скорее всего, победит та из них, которая обнаружит более творческий талант, победит - если Бог не накажет ее полным отсутствием эмпирического успеха. Путь, по которому следует наука, прежде всего, определяется творческим воображением человека, а не универсумом фактов, окружающим его. Творческое воображение, вероятно, способно найти новые подкрепляющие данные даже для самых "абсурдных" программ, если поиск ведется с достаточным рвением. Этот поиск новых подтверждающих данных - вполне естественное явление. Ученые выдвигают фантастические идеи и пускаются в выборочную охоту за новыми фактами, соответствующими их фантазиям. Это можно было бы назвать процессом, в котором "наука создает свой собственный мир" (если помнить, что слово "создает" здесь имеет особый, побуждающий к размышлениям смысл). Блестящая плеяда ученых, получая финансовую поддержку процветающего общества для проведения хорошо продуманных экспериментальных проверок, способна преуспеть в продвижении вперед даже самой фантастической программы или, напротив, низвергнуть любую, даже самую, казалось бы, прочную цитадель "общепризнанного знания"...

### **Пол Фейерабенд: Против методологического принуждения<sup>146</sup>**

Данное сочинение представляет собой первую часть книги о рационализме, которую мы хотели написать с Имре Лакатосом. Я должен был нападать на рационалистскую позицию, а Имре — отстаивать и защищать ее, парируя мои аргументы. Мы полагали, что обе эти части дадут представление о нашем долгом споре по этим вопросам, — споре, который начался в 1964 г., продолжался в письмах, лекциях, телефонных разговорах, статьях почти до самых последних дней жизни Имре и превратился в неотъемлемую часть моей повседневной работы. Этим обстоятельством объясняется стиль данного сочинения: это длинное и в значительной степени личное письмо к Имре, в котором каждая резкая фраза написана в расчете на то, что на нее будет дан еще более резкий ответ. Очевидно, что в настоящем

---

<sup>146</sup> Фейерабенд П. ПРОТИВ МЕТОДОЛОГИЧЕСКОГО ПРИНУЖДЕНИЯ. Очерк анархистской теории познания // Фейерабенд П. Избранные труды по методологии науки. М., 1986. - С.126-151, 153-164,166-182, 186-198, 216, 219-236.

виде книга существенно неполна. В ней отсутствует наиболее важная часть — ответ человека, которому она адресована. Тем не менее я публикую ее как свидетельство того сильного и стимулирующего влияния, которое на всех нас оказывал Имре Лакатос.

Критическое исследование науки должно ответить на два вопроса:

- 1) Что есть наука — как она действует, каковы ее результаты?
- 2) В чем состоит ценность науки? Действительно ли она лучше, чем космология хопи, наука и философия Аристотеля, учение о дао? Или наука — один из многих мифов, возникший при определенных исторических условиях?

На первый вопрос существует не один, а бесконечно много ответов. Однако почти каждый из них опирается на предположение о том, что существует особый научный метод, т. е. совокупность правил, управляющих деятельностью науки. Процедура, осуществляемая в соответствии с правилами, является научной; процедура, нарушающая эти правила, ненаучна. Эти правила не всегда формулируются явно, поэтому существует мнение, что в своем исследовании ученый руководствуется правилами скорее интуитивно, чем сознательно. Кроме того, утверждается неизменность этих правил. Однако тот факт, что эти правила существуют, что наука своими успехами обязана применению этих правил и что эти правила “рациональны” в некотором безусловном, хотя и расплывчатом смысле, — этот факт не подвергается ни малейшему сомнению.

Второй вопрос в наши дни почти не ставится. Здесь ученые и теоретики науки выступают единым фронтом, как до них это делали представители единственно дарующей блаженство церкви: истинно только учение церкви, все остальное — языческая бессмыслица. В самом деле: определенные методы дискуссии или внушения, некогда служившие сиянию церковной мудрости, ныне нашли себе новое прибежище в науке.

Хотя эти феномены заслуживают внимания и несколько удручают, они не дали бы повода для беспокойства, если бы обусловленный ими догматизм был присущ только толпам верующих. Однако это не так.

В идеале современное государство является идеологически нейтральным. Идеология, религия, магия, мифы оказывают влияние только через посредство политически влиятельных партий. Идеологические принципы иногда включаются в структуру государства, но только благодаря решению большинства населения, принятому после открытого обсуждения. В общеобразовательной школе детей знакомят с религией как с историческим феноменом, а не как с истиной, кроме тех случаев, когда родители настаивают на более прямом приобщении их детей к благодати. И финансовая поддержка различных идеологий не превосходит той финансовой поддержки, которая оказывается политическим партиям и частным группам. Государство и идеология, государство и церковь, государство и миф четко отделены друг от друга.

Однако государство и наука тесно связаны.

На развитие научных идей расходуются громадные средства. Даже такая область, как теория науки, которая заимствует у науки ее имя, но не дает ей ни одной плодотворной идеи, финансируется далеко не соразмерно ее реальной ценности. В общеобразовательных школах изучение почти всех областей науки является обязательным. В то время как родители шестилетнего малыша могут решать, воспитывать ли из него протестанта, католика или атеиста, они не обладают такой свободой в отношении науки. Физика, астрономия, история должны, изучаться. Их нельзя заменить астрологией, натуральной магией или легендами.

В наших школах не довольствуются просто историческим изложением физических (астрономических, исторических и т. п.) фактов и принципов. Не говорят так: существовали люди, которые верили, что Земля вращается вокруг Солнца, а другие считали ее полый сферой, содержащей Солнце. А провозглашают: Земля вращается вокруг Солнца, а все остальное—глупость.

Наконец, принятие или отбрасывание научных фактов и принципов полностью отделено от демократического процесса информирования общественности, обсуждения и голосования. Мы принимаем научные законы и факты, изучаем их в школах, делаем их основой важных политических решений, даже не пытаясь поставить их на голосование. Изредка обсуждаются и ставятся на голосование конкретные предложения, но люди не вмешиваются в процесс создания общих теорий и основополагающих фактов. Современное общество является “коперниканским” вовсе не потому, что коперниканство было подвергнуто демократическому обсуждению, поставлено на голосование, а затем принято большинством голосов. Общество является “коперниканским” потому, что коперниканцами являются ученые, и потому, что их космологию сегодня принимают столь же некритично, как когда-то принимали космологию епископов и кардиналов.

Это слияние государства и науки ведет к парадоксу, мучительному для демократии и либерального мышления.

Либеральные интеллектуалы выступают за демократию и свободу. Они твердо защищают право свободного выражения мнений, право исповедовать любую религию, право на работу. Либеральные интеллектуалы выступают также за рационализм. Их рационализм и их восхищение демократией представляют собой две стороны медали. Как наука, так и рациональное мышление приводят к демократии, и только они пригодны для решения технических, социальных, экономических, психологических и т. д. проблем. Однако это означает, что религии, свобода исповедания которых столь пылко отстаивается, и идеи, беспрепятственного распространения которых столь настойчиво требуют, не вызывают достаточно серьезного к себе отношения: их не принимают во внимание в качестве соперниц науки. Их, к примеру, не принимают в качестве основ воспитания, финансируемого обществом. Эту нетерпимость либерализма почти никто не замечает. Большая часть теологов

и исследователей мифов считают суждения науки новым откровением и устраняют из религии и мифов все идеи и намеки, которые могут противоречить науке (демифологизация). То, что остается после такой обработки, с помощью экзистенциалистских словечек или психологического жаргона вновь возвращается к мнимому существованию, не представляя, однако, никакой опасности для науки, поскольку широкая общественность полагает, что имеет дело с верным представлением, а не с жалкой подделкой. Положение становится иным, когда идеи более древних или отличных от западноевропейского сциентизма культур пытаются возродить в их первоначальном виде и сделать основой воспитания и общежития для их сторонников. ...

Однако, нетерпеливо восклицает читатель, разве такой способ действий не вполне оправдан? Разве на самом деле нет громадного различия между наукой, с одной стороны, и религией, идеологией, мифом — с другой? Это различие настолько велико и очевидно, что указывать на него излишне, а оспаривать смешно. Не содержит ли наука фактов и гипотез, которые непосредственно отображают действительность, так что мы можем их понять и усвоить, в то время как религия и мифы устремляются в область грез, где все возможно и где очень мало общего с реальным миром? Тогда, быть может, не только оправданно, но даже желательно устранить религию и мифы из центра духовной жизни современного общества и на их место поставить науку?!

Терпение!

На все эти вопросы имеется простой, ясный, но несколько неожиданный ответ.

Мифы должны быть оттеснены от базиса современного общества и заменены методами и результатами науки. Однако частные лица имеют право изучать их, описывать и излагать. Посмотрим, как осуществляется это право.

Частное лицо может читать, писать, пропагандировать то, что ему нравится, и может публиковать книги, содержащие самые сумасшедшие идеи. В случае болезни оно имеет право лечиться в соответствии со своими пожеланиями либо с помощью экстрасенсов (если оно верит в искусство знахаря), либо с помощью “научно образованного” врача (если ему ближе наука). Ему разрешается не только пропагандировать отдельные идеи такого рода, но основывать союзы и школы, распространяющие его идеи, создавать организации, стремящиеся положить их в основу исследования; оно может либо само оплачивать издержки таких предприятий, либо пользоваться финансовой поддержкой своих единомышленников. Однако финансирование общеобразовательных школ и университетов находится в руках налогоплательщиков. Благодаря этому за ними остается последнее слово при определении учебных планов этих институтов. Граждане Калифорнии, например, решили перестроить преподавание биологии в местном университете и заменить теорию Дарвина библейской концепцией

книги Бытия и осуществили это: теперь происхождение человека объясняют фундаменталисты, а не представители научной биологии. Конечно, мнение специалистов учитывается, однако последнее слово принадлежит не им. Последнее слово принадлежит решению демократической комиссии, в которой простые люди обладают подавляющим большинством голосов.

Достаточно ли у простого человека знаний для принятия таких решений? Не наделает ли он нелепых ошибок? Не следует ли поэтому решение фундаментальных проблем предоставить консорциуму специалистов? В демократическом государстве — безусловно, нет.

Демократия представляет собой собрание зрелых людей, а не сборище глупцов, руководимое небольшой группой умников. Но зрелость не падает с неба, ее нужно добывать трудом. Она приобретает лишь тогда, когда человек принимает на себя ответственность за все события, происходящие в жизни страны, и за все принимаемые решения. Зрелость важнее специальных знаний, так как именно она решает вопрос о сфере применимости таких знаний. Конечно, ученый считает, что нет ничего лучше науки. Граждане демократического государства могут не разделять этой благочестивой веры. Поэтому они должны принимать участие в принятии важнейших решений даже в тех случаях, когда это участие может иметь отрицательные последствия.

Однако последнее маловероятно. Во-первых, при обсуждении важных вопросов специалисты часто приходят к различным мнениям. Кто не встречал ситуации, когда один врач рекомендует делать операцию, другой отвергает ее, а третий предлагает совершенно иной способ лечения, нежели первые два? Или ситуации, в которой одна группа специалистов гарантирует безопасность работы ядерного реактора, а другая оспаривает это? В таких случаях решение находится в руках заинтересованных граждан, в первом случае — родственников больного, во втором случае — жителей близлежащих сел и городов, т. е. решение находится в руках обыкновенных людей. Но и единодушное мнение специалистов не менее проблематично, ибо противоположное мнение может появиться буквально на следующий день. Задача рядовых граждан — искать такие мнения и в случае их столкновения судить о положении дел. Во-вторых, мнение специалистов требует определенных поправок, ибо они склонны отождествлять потребности науки с потребностями повседневной жизни и совершают ошибку, которая обнаруживается, когда мы следуем их советам: ученые придерживаются особой идеологии, и их результаты обусловлены принципами этой идеологии. Идеология ученых редко подвергается исследованию. Ее либо не замечают, либо считают безусловно истинной, либо включают в конкретные исследования таким образом, что любой критический анализ необходимо приводит к ее подтверждению. Такая благонамеренная ограниченность не мешает общению с коллегами, совсем напротив, она только и делает это общение возможным. Однако при

обсуждении проблем, связанных с обучением (например: следует ли нам изучать теорию Дарвина или книгу Бытия, а может быть, обе эти концепции?), организацией социальных институтов (например: должна ли совместная жизнь людей строиться в соответствии с принципами бихевиоризма, генетики или христианства?), или при анализе фундаментальных предпосылок самой науки (например: является ли причинность основополагающим объяснительным принципом научного мышления?) она сама становится предметом исследования. Для такого исследования никто не подходит лучше постороннего человека, т. е. смышленного и любознательного дилетанта.

Рассмотрим действия суда присяжных. Согласно закону, высказывания специалистов должны подвергаться анализу со стороны защитников и оценке присяжных. В основе этого установления лежит та предпосылка, что специалисты тоже только люди, что они часто совершают ошибки, что источник их знаний не столь недоступен для других, как они стремятся это представить, и что каждый обычный человек в течение нескольких недель способен усвоить знания, необходимые для понимания и критики определенных научных высказываний. Многочисленные судебные разбирательства доказывают верность этой предпосылки. Высокомерного ученого, внушающего почтение своими докторскими дипломами, почетными званиями, президента различных научных организаций, увенчанного славой за свои многолетние исследования в конкретной области, своими невинными” вопросами приводит в смущение адвокат, обладающий способностью разоблачать эффектный специальный жаргон и выводить на чистую воду преуспевающих умников. И обрати внимание, дорогой читатель, что эта способность присуща не только высокооплачиваемым столичным адвокатам, которым помогают друзья из научных кругов и целый штат специалистов, но и самому скромному деревенскому защитнику: из природной смекалки человеческого рода выросла наука.

Мы видим, что существуют как общие политические, так и особые практические аргументы против расширения сферы авторитета науки. С общей точки зрения авторитет демократического решения следует всегда ставить выше авторитета даже самых лучших специалистов и наиболее выдающихся форумов ученых. Однако аргументы в пользу ограничения науки и рационализма тем самым еще далеко не исчерпаны. ...

И когда ученый претендует на монопольное обладание единственно приемлемыми методами и знаниями, это свидетельствует не только о его самомнении, но и о его невежестве.

Это возвращает нас ко второму из двух вопросов, поставленных мной в начале этого предисловия: какова ценность науки? Ответ ясен. Мы обязаны науке невероятными открытиями. Научные идеи проясняют наш дух и улучшают нашу жизнь. В то же время наука вытесняет позитивные достижения более ранних эпох и вследствие этого лишает нашу жизнь

многих возможностей. Сказанное о науке справедливо и в отношении известных нам сегодня мифов, религий, магических учений. В свое время они также приводили к невероятным открытиям, также решали проблемы и улучшали жизнь людей. Нельзя забывать, сколькими изобретениями мы обязаны мифам! Они помогли найти и сберечь огонь, они обеспечили выведение новых видов животных и растений, и часто более успешно, чем это делают современные научные селекционеры; они способствовали открытию основных фактов астрономии и географий и описали их в сжатой форме; они стимулировали употребление полученных знаний для путешествий и освоения новых континентов; они оставили нам искусство, которое сравнимо с лучшими произведениями западноевропейского искусства и обнаруживает необычайную техническую изощренность; они открыли богов, человеческую душу, проблему добра и зла и пытались объяснить трудности, связанные с этими открытиями; они анализировали человеческое тело, не повреждая его, и создали медицинскую теорию, из которой мы еще и сегодня можем многое почерпнуть. При этом люди далекого прошлого совершенно точно знали, что попытка рационалистического исследования мира имеет свои границы и дает неполное знание. В сравнении с этими достижениями наука и связанная с ней рационалистическая философия сильно отстают, однако мы этого не замечаем. Запомним хотя бы то, что имеется много способов бытия-в-мире, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки, и что все они нужны для того, чтобы сделать нас людьми в полном смысле этого слова и решить проблемы нашего совместного существования в этом мире.

Эта фундаментальная идея не должна быть основана просто на интеллектуальном понимании. Она должна побуждать нас к размышлениям и направлять наши чувства. Она должна стать мировоззрением или, если не бояться употребить старое слово, религией. Только религия способна обуздать многочисленные стремления, противоречащие друг другу достижения, надежды, догматические предрассудки, существующие сегодня, и направить их к некоторому гармоничному развитию. Странно, хотя и успокоительно, то обстоятельство, что такая религия постепенно возникает в рамках самой науки. В то время как теория науки занимается детскими играми, разыгрывая войну мышей и лягушек между сторонниками Поппера и Куна, в то время как медленно взрослеющие младенцы уснащают свой критический рационализм все новыми и новыми эпициклами, у отдельных мыслителей, таких, как Н. Бор, или в специальных областях, например в теории систем, возникает новая, сильная, позитивная философия. ...

Вместе с тем данное сочинение дает материал для построения новой теории развития наших идей. На конкретных примерах будет показано, что ни опыт и рациональное рассуждение, ни теория социальных (экономических) преобразований не способны сделать понятными все детали этого развития. Социально-экономический анализ выявляет силы,

воздействующие на наши традиции, однако он редко принимает во внимание понятийную структуру этих традиций. Рациональная теория развития идей весьма тщательно исследует также структуры, включая логические законы и методологические требования, лежащие в их основе, но не занимается исследованием неидеальных сил, общественных движений, препятствий, которые мешают имманентному развитию понятийных структур. Известные истории результаты и действия, которые к ним привели, обусловлены воздействием обоих этих факторов (а также других), причем в одни периоды ведущую роль играет концептуальный фактор, в другие - социальный. Разумеется, существуют райские островки, относительно свободные от внешнего вмешательства, где неограниченно господствует концептуальный фактор, однако существование таких островков не облегчает нашей задачи. Во-первых, потому, что их существование зависит от определенной комбинации социальных сил (что, если бы, например, Платон был вынужден сам зарабатывать себе на пропитание?), а во-вторых, потому, что поступательное развитие (в понимании обитателей островов) отнюдь не всегда совершается на самих островах.

Анализ конкретных эпизодов развития науки составляет центральную часть книги. Он дает материал, позволяющий обнаружить и зафиксировать ограниченность абстрактно-рационального подхода. Простых абстрактных рассуждений и полемики с рационализмом без этого материала и соответствующих разъяснений явно недостаточно. И хотя они носят вторичный характер, большая часть критиков анализировала только эти рассуждения (и может быть, только с ними и ознакомилась). Неудивительно, что эти критики пришли к превратному представлению о моих воззрениях. Отчасти в этом есть и моя вина. Вместо того чтобы увеличивать паразитический нарост теории науки новыми абстрактными сентенциями, я должен был предоставить эту теорию ее собственной участи: жить или умереть. В дальнейшем я буду руководствоваться именно этим принципом.

Английское издание этой работы было посвящено Имре Лакатосу. Это единственный из современных теоретиков науки, к которому можно относиться серьезно. Его работы отчетливо показали мне все убожество теории науки. Правда, это не входило в его намерения, ибо он надеялся придать философии, и, прежде всего, критической философии, новый блеск. Мне кажется, вряд ли бы это ему удалось. Немецкое издание я посвящаю Джудит А. Дэвис. В длительных дискуссиях она убедила меня в важности новой, теоретически всеобъемлющей и эмоционально привлекательной точки зрения, т. е. нового мифа. Теперь я руководствуюсь этим мифом, и ни одна идея—от мистицизма каббалы до более широких мистических, основанных на разуме, верований позднего критического рационализма—не остается забытой.

Аналитический указатель: набросок основных рассуждений

Введение

Наука представляет собой, по сути, анархистское предприятие: теоретический анархизм более гуманен и прогрессивен, чем его альтернативы, опирающиеся на закон и порядок.

1. Это доказывается и анализом конкретных исторических событий, и абстрактным анализом отношения между идеей и действием. Единственным принципом, не препятствующим прогрессу, является принцип допустимо все (anything goes).

2. Например, мы можем использовать гипотезы, противоречащие хорошо подтвержденным теориям или обоснованным экспериментальным результатам. Можно развивать науку, действуя контриндуктивно.

3. Условие совместимости (consistency), согласно которому новые гипотезы логически должны быть согласованы с ранее признанными теориями, неразумно, поскольку оно сохраняет более старую, а не лучшую теорию. Гипотезы, противоречащие подтвержденным теориям, доставляют нам свидетельства, которые не могут быть получены никаким другим способом. Пролиферация теорий благотворна для науки, в то время как их единообразие ослабляет ее критическую силу. Кроме того, единообразие подвергает опасности свободное развитие индивида.

4. Не существует идеи, сколь бы устаревшей и абсурдной она ни была, которая не способна улучшить наше познание. Вся история мышления конденсируется в науке и используется для улучшения каждой отдельной теории. Нельзя отвергать даже политического влияния, ибо оно может быть использовано для того, чтобы преодолеть шовинизм науки, стремящейся сохранить status quo.

5. Ни одна теория никогда не согласуется со всеми известными в своей области фактами, однако не всегда следует порицать ее за это. Факты формируются прежней идеологией, и столкновение теории с фактами может быть показателем прогресса и первой попыткой обнаружить принципы, неявно содержащиеся в привычных понятиях наблюдения.

6. В качестве примера такой попытки я рассматриваю аргумент башни, использованный аристотеликами для опровержения движения Земли. Этот аргумент включает в себя естественные интерпретации—идеи, настолько тесно связанные с наблюдениями, что требуется специальное усилие для того, чтобы осознать их существование и определить их содержание. Галилей выделяет естественные интерпретации, несовместимые с учением Коперника, и заменяет их другими интерпретациями.

7. Новые естественные интерпретации образуют новый и высокоабстрактный язык наблюдения. Они вводятся и маскируются таким образом, что заметить данное изменение весьма трудно (метод анамнесиса). Эти интерпретации включают в себя идею относительности всякого движения и закон круговой инерции.

8. Первоначальные трудности, вызванные этим изменением, разрешаются посредством гипотез ad hoc, которые одновременно выполняют

и некоторую позитивную функцию: дают новым теориям необходимую передышку и указывают направление дальнейших исследований.

9. Наряду с естественными интерпретациями Галилей заменяет также восприятия, которые, по-видимому, угрожали учению Коперника. Он согласен, что такие восприятия существуют, хвалит Коперника за пренебрежение ими и стремится устранить их, прибегая к помощи телескопа. Однако он не дает теоретического обоснования своей уверенности в том, что именно телескоп дает истинную картину неба.

10. Первоначальные опыты с телескопом также не давали такого обоснования: наблюдения неба с помощью телескопа были смутными, неопределенными и противоречили тому, что каждый мог видеть собственными глазами. А единственная теория, которая могла помочь отделить телескопические иллюзии от подлинных явлений, была опровергнута простой проверкой.

11. В то же время существовали некоторые телескопические явления, которые были явно коперниканскими и которые Галилей ввел в качестве независимого свидетельства в пользу учения Коперника. Однако ситуация была скорее такова, что одна опровергнутая концепция — коперниканство — использовала явления, порождаемые другой опровергнутой концепцией — идеей о том, что телескопические явления дают истинное изображение неба. Галилей победил благодаря своему стилю и блестящей технике убеждения, благодаря тому, что писал на итальянском, а не на латинском языке, а также — благодаря тому, что обращался к людям, пылко протестующим против старых идей и связанных с ними канонів обучения.

12. Такие “иррациональные” методы защиты необходимы вследствие “неравномерного развития” (К. Маркс, В. И. Ленин) различных частей науки. Коперниканство и другие существенные элементы новой науки выжили только потому, что при их возникновении разум молчал.

13. Метод Галилея применим также и в других областях. Его можно использовать, например, для устранения существующих аргументов против материализма и для решения философской проблемы соотношения психического — телесного (однако соответствующие научные проблемы остаются нерешенными).

14. Полученные результаты заставляют отказаться от разделения контекста открытия и контекста оправдания и устранить связанное с этим различие между терминами наблюдения и теоретическими терминами. В научной практике эти различия не играют никакой роли, а попытка закрепить их имела бы губительные последствия.

15. И, наконец, гл. 6—13 показывают, что попперовский вариант миллевского плюрализма не согласуется с научной практикой и разрушает известную нам науку. Но если наука существует, разум не может быть универсальным и неразумность исключить невозможно. Эта характерная черта науки и требует анархистской эпистемологии. Осознание того, что

наука не священна и что спор между наукой и мифом не принес победы ни одной из сторон, только усиливает позиции анархизма.

16. Даже остроумная попытка Лакатоса построить методологию, которая а) не нападает на существующее положение вещей и все-таки б) налагает ограничения на нашу познавательную деятельность, не ослабляет этого вывода. Философия Лакатоса представляется либеральной только потому, что является замаскированным анархизмом. А ее стандарты, извлеченные из современной науки, нельзя считать нейтральными в споре между современной и аристотелевской наукой, а также мифом, магией, религией и т.п.

17. Кроме того, эти стандарты, включающие сравнение содержания, применимы не всегда. Классы содержания некоторых теорий несравнимы в том смысле, что между “ними нельзя установить ни одного из обычных логических отношений (включения, исключения, пересечения). Так обстоит дело при сравнении мифов с наукой и в наиболее развитых, наиболее общих и, следовательно, наиболее мифических частях самой науки.

18. Таким образом, наука гораздо ближе к мифу, чем готова допустить философия науки. Это одна из многих форм мышления, разработанных людьми, и не обязательно самая лучшая. Она ослепляет только тех, кто уже принял решение в пользу определенной идеологии или вообще не задумывается о преимуществах и ограничениях науки. Поскольку принятие или непринятия той или иной идеологии следует предоставлять самому индивиду, постольку отсюда следует, что отделение государства от церкви должно быть дополнено отделением государства от науки — этого наиболее современного наиболее агрессивного и наиболее догматического религиозного института. Такое отделение — наш единственный шанс достичь того гуманизма, на который мы способны, но которого никогда не достигали.

### **Вячеслав Степин о динамике научного познания<sup>147</sup>**

Подход к научному исследованию как к исторически развивающемуся процессу означает, что сама структура научного знания и процедуры его формирования должны рассматриваться как исторически изменяющиеся. Но тогда необходимо проследить, опираясь на уже введенные представления о структуре науки, как в ходе ее эволюции возникают все новые связи и отношения между ее компонентами, связи, которые меняют стратегию научного поиска. Представляется целесообразным выделить следующие основные ситуации, характеризующие процесс развития научных знаний: взаимодействие картины мира и опытных фактов, формирование первичных

---

<sup>147</sup> В. С. Степин о динамике научного познания // В. С. Степин, В. Г. Горохов, М. А. Розов. Философия науки и техники. М., 1995. Глава 9

теоретических схем и законов, становление развитой теории (в классическом и современном вариантах).

Взаимодействие научной картины мира и опыта

Картина мира и опытные факты на этапе становления научной дисциплины

Первая ситуация может реализовываться в двух вариантах. Во-первых, на этапе становления новой области научного знания (научной дисциплины) и, во-вторых, в теоретически развитых дисциплинах при эмпирическом обнаружении и исследовании принципиально новых явлений, которые не вписываются в уже имеющиеся теории.

Рассмотрим вначале, как взаимодействует картина мира и эмпирические факты на этапе зарождения научной дисциплины, которая вначале проходит стадию накопления эмпирического материала об исследуемых объектах. В этих условиях эмпирическое исследование целенаправлено сложившимися идеалами науки и формирующейся специальной научной картиной мира (картиной исследуемой реальности). Последняя образует тот специфический слой теоретических представлений, который обеспечивает постановку задач эмпирического исследования, видение ситуаций наблюдения и эксперимента и интерпретацию их результатов.

Специальные картины мира как особая форма теоретических знаний являются продуктом длительного исторического развития науки. ...

Первой из наук, которая сформировала целостную картину мира, опирающуюся на результаты экспериментальных исследований, была физика. В своих зародышевых формах возникающая физическая картина мира содержала (особенно в предгалилеевский период) множество натурфилософских наслоений. Но даже в этой форме она целенаправляла процесс эмпирического исследования и накопление новых фактов.

В качестве характерного примера такого взаимодействия картины мира и опыта в эпоху становления естествознания можно указать на эксперименты В. Гильберта, в которых исследовались особенности электричества и магнетизма.

В. Гильберт был одним из первых ученых, который противопоставил мировоззренческим установкам средневековой науки новый идеал - экспериментальное изучение природы. Однако картина мира, которая целенаправляла эксперименты В. Гильберта, включала ряд представлений, заимствованных из господствовавшей в средневековье аристотелевской натурфилософии. Хотя В. Гильберт и критиковал концепцию перипатетиков о четырех элементах (земли, воды, воздуха и огня) как основе всех других тел, он использовал представления о металлах как сгущениях земли и об электризуемых телах как о сгущениях воды. На основе этих представлений Гильберт выдвинул ряд гипотез относительно электрических и магнитных явлений. Эти гипотезы не выходили за рамки натурфилософских

построений, но они послужили импульсом к постановке экспериментов, обнаруживших реальные факты. Например, представления об "электрических телах" как воплощении "стихии воды" породили гипотезу о том, что все электрические явления - результат истечения "флюидов" из наэлектризованных тел. Отсюда Гильберт предположил, что электрические истечения должны задерживаться преградами из бумаги и ткани и что огонь должен уничтожать электрические действия, поскольку он испаряет истечение. Так возникла идея серии экспериментов, обнаруживших факты экранирования электрического поля некоторыми видами материальных тел и факты воздействия пламени на наэлектризованные тела (если использовать современную терминологию, то здесь было по существу обнаружено, что пламя обладает свойствами проводника). ...

Целенаправляя наблюдения и эксперименты, картина мира всегда испытывает их обратное воздействие. Можно констатировать, что новые факты, полученные В. Гильбертом в процессе эмпирического исследования процессов электричества и магнетизма, генерировали ряд достаточно существенных изменений в первоначально принятой В. Гильбертом картине мира. По аналогии с представлениями о земле как "большом магните", В. Гильберт включает в картину мира представления о планетах как о магнитных телах. ...

Полученные из наблюдения факты могут не только видоизменять сложившуюся картину мира, но и привести к противоречиям в ней и потребовать ее перестройки. Лишь пройдя длительный этап развития, картина мира очищается от натурфилософских наслоений и превращается в специальную картину мира, конструкты которой (в отличие от натурфилософских схем) вводятся по признакам, имеющим опытное обоснование.

В истории науки первой осуществила такую эволюцию физика. В конце XVI - первой половине XVII вв. она перестроила натурфилософскую схему мира, господствовавшую в физике Средневековья, и создала научную картину физической реальности - механическую картину мира. В ее становлении решающую роль сыграли новые мировоззренческие идеи и новые идеалы познавательной деятельности, сложившиеся в культуре эпохи Возрождения и начала Нового времени. ...

Научная картина мира как регулятор эмпирического поиска в развитой науке

Ситуация взаимодействия картины мира и эмпирического материала, характерная для ранних стадий формирования научной дисциплины, воспроизводится и на более поздних этапах научного познания. Даже тогда, когда наука сформировала слой конкретных теорий, эксперимент и наблюдение способны обнаружить объекты, не объясняемые в рамках существующих теоретических представлений. Тогда новые объекты изучаются эмпирическими средствами, и картина мира начинает

регулировать процесс такого исследования, испытывая обратное воздействие его результатов. Описанные выше примеры с исследованием катодных лучей могут служить достаточно хорошей иллюстрацией взаимодействия картины мира и опыта применительно к процессу физического исследования. ...

Таким образом, первичная ситуация, характеризующая взаимодействие картины мира с наблюдениями и экспериментами, не отмирает с возникновением в науке конкретных теорий, а сохраняет свои основные характеристики как особый случай развития знания в условиях, когда исследование эмпирически обнаруживает новые объекты, для которых еще не создано адекватной теории. ...

#### Выдвижение гипотез и их предпосылки

Только на ранних стадиях научного исследования, когда осуществляется переход от преимущественно эмпирического изучения объектов к их теоретическому освоению, конструкты теоретических моделей создаются путем непосредственной схематизации опыта. Но затем они используются в функции средства для построения новых теоретических моделей, и этот способ начинает доминировать в науке. Прежний же метод сохраняется только в рудиментарной форме, а его сфера действия оказывается резко суженной. Он используется главным образом в тех ситуациях, когда наука сталкивается с объектами, для теоретического освоения которых еще не выработано достаточных средств. Тогда объекты начинают изучаться экспериментальным путем и на этой основе постепенно формируются необходимые идеализации как средства для построения первых теоретических моделей в новой области исследования. Примерами таких ситуаций могут служить ранние стадии становления теории электричества, когда физика формировала исходные понятия - "проводник", "изолятор", "электрический заряд" и т.д. и тем самым создавала условия для построения первых теоретических схем, объясняющих электрические явления. ...

#### Процедуры конструктивного обоснования теоретических схем

Конструктивное обоснование обеспечивает привязку теоретических схем к опыту, а значит, и связь с опытом физических величин математического аппарата теории. Именно благодаря процедурам конструктивного обоснования в теории появляются правила соответствия. ...

Конструктивное обоснование гипотезы приводит к постепенной перестройке первоначальных вариантов теоретической схемы до тех пор, пока она не будет адаптирована к соответствующему эмпирическому материалу. Перестроенная и обоснованная опытом теоретическая схема затем вновь сопоставляется с картиной мира, что приводит к уточнению и развитию последней. Например, после обоснования Резерфордом представлений о ядерном строении атома такие представления вошли в физическую картину мира, породив новый круг исследовательских задач - строение ядра, особенности "материи ядра" и т.д.

Таким образом, генерация нового теоретического знания осуществляется в результате познавательного цикла, который заключается в движении исследовательской мысли от оснований науки, и в первую очередь от обоснованных опытом представлений картины мира, к гипотетическим вариантам теоретических схем. ...

#### Логика открытия и логика оправдания гипотезы

В стандартной модели развития теории, которая разрабатывалась в рамках позитивистской традиции, логика открытия и логика обоснования резко разделялись и противопоставлялись друг другу. Отголоски этого противопоставления можно найти и в современных постпозитивистских концепциях философии науки. Так, в концепции, развиваемой П. Фейерабендом, подчеркивается, что генерация новых идей не подчиняется никаким методологическим нормам и в этом смысле не подлежит рациональной реконструкции.

В процессе творчества, как подчеркивает П. Фейерабенд, действует принцип "все дозволено", а поэтому необходимо идеал методологического рационализма заменить идеалом методологического анархизма.

В концепции Фейерабенда справедливо отмечается, что самые различные социокультурные факторы активно влияют на процесс генерации научных гипотез. Но отсюда не вытекает, что нельзя выявить никаких внутренних для науки закономерностей формирования новых идей.

Фейерабенд, по традиции резко разделив этап формирования гипотезы и этап ее обоснования, во многом отрезал пути к выяснению этих закономерностей. Между тем рассмотрение этих двух этапов во взаимодействии и с учетом деятельностной природы научного знания позволяет заключить, что процесс обоснования гипотезы вносит не менее важный вклад в развитие концептуального аппарата науки, чем процесс генерации гипотезы. В ходе обоснования происходит развитие содержания научных понятий, что, в свою очередь, формирует концептуальные средства для построения будущих гипотетических моделей науки. ...

Развитие теоретического знания на уровне частных теоретических схем и законов подготавливает переход к построению развитой теории. Становление этой формы теоретического знания можно выделить как третью ситуацию, характеризующую динамику научного познания.

#### Логика построения развитых теорий в классической физике

В науке классического периода развитые теории создавались путем последовательного обобщения и синтеза частных теоретических схем и законов.

Таким путем были построены фундаментальные теории классической физики - ньютоновская механика, термодинамика, электродинамика. Основные особенности этого процесса можно проследить на примере истории максвелловской электродинамики.

Создавая теорию электромагнитного поля, Максвелл опирался на предшествующие знания об электричестве и магнетизме, которые были представлены теоретическими моделями и законами, выражавшими существенные характеристики отдельных аспектов электромасштабных взаимодействий (теоретические модели и законы Кулона, Ампера, Фарадея, Био и Савара и т.д.).

По отношению к основаниям будущей теории электромагнитного поля это были частные теоретические схемы и частные теоретические законы.

Исходную программу теоретического синтеза задавали принятые исследователем идеалы познания и картина мира, которая определяла постановку задач и выбор средств их решения. ...

#### Особенности формирования научной гипотезы

... Поиск гипотезы, включающий выбор аналогий и подстановку в аналоговую модель новых абстрактных объектов, детерминирован не только исторически сложившимися средствами теоретического исследования. Он детерминирован также трансляцией в культуре некоторых образцов исследовательской деятельности (операций, процедур), обеспечивающих решение новых задач. Такие образцы включаются в состав научных знаний и усваиваются в процессе обучения. Т. Кун справедливо отметил, что применение уже выработанных в науке теорий к описанию конкретных эмпирических ситуаций основано на использовании некоторых образцов мысленного экспериментирования с теоретическими моделями, образцов, которые составляют важнейшую часть парадигм науки.

Кун указал также на аналогию между деятельностью по решению задач в процессе приложения теории и исторически предшествующей ей деятельностью по выработке исходных моделей, на основе которых затем решаются теоретические задачи.

Подмеченная Куном аналогия является внешним выражением весьма сложного процесса аккумуляции, свертки в наличном составе теоретических знаний деятельности по производству этих знаний.

Парадигмальные образцы работы с теоретическими моделями возникают в процессе формирования теории и включаются в ее состав как набор некоторых решенных задач, по образу и подобию которых должны решаться другие теоретические задачи. Трансляция теоретических знаний в культуре означает также трансляцию в культуре образцов деятельности по решению задач. В этих образцах запечатлены процедуры и операции генерирования новых гипотез (по схеме: картина мира - аналоговая модель - подстановка в модель новых абстрактных объектов). Поэтому при усвоении уже накопленных знаний (в процессе формирования ученого как специалиста) происходит усвоение и некоторых весьма общих схем ...

Наконец, в-третьих, резюмируя особенности процесса формирования гипотетических моделей науки, мы подчеркиваем, что в основе этого процесса лежит соединение абстрактных объектов, почерпнутых из одной

области знания, со структурой ("сеткой отношений"), заимствованной в другой области знания. В новой системе отношений абстрактные объекты наделяются новыми признаками, и это приводит к появлению в гипотетической модели нового содержания, которое может соответствовать еще не исследованным связям и отношениям предметной области, для описания и объяснения которой предназначена выдвигаемая гипотеза.

Отмеченная особенность гипотезы универсальна. Она проявляется как на стадии формирования частных теоретических схем, так и при построении развитой теории. ...

Парадигмальные образцы решения задач

Взаимодействие операций выдвижения гипотезы и ее конструктивного обоснования является тем ключевым моментом, который позволяет получить ответ на вопрос о путях появления в составе теории парадигмальных образцов решения задач.

Поставив проблему образцов, западная философия науки не смогла найти соответствующих средств ее решения, поскольку не выявила и не проанализировала даже в первом приближении процедуры конструктивного обоснования гипотез.

При обсуждении проблемы образцов Т.Кун и его последователи акцентируют внимание только на одной стороне вопроса - роли аналогий как основы решения задач. Операции же формирования и обоснования, возникающих в этом процессе теоретических схем, выпадают из сферы их анализа.

Весьма показательны, что в рамках этого подхода возникают принципиальные трудности при попытках выяснить, какова роль правил соответствия и их происхождение. Т. Кун, например, полагает, что в деятельности научного сообщества эти правила не играют столь важной роли, которую им традиционно приписывают методологи. Он специально подчеркивает, что главным в решении задач является поиск аналогий между различными физическими ситуациями и применение на этой основе уже найденных формул. Что же касается правил соответствия, то они, по мнению Куна, являются результатом последующей методологической ретроспекции, когда методолог пытается уточнить критерии, которыми пользуется научное сообщество, применяя те или иные аналогии. ...

Особенности построения развитых, математизированных теорий в современной науке

С развитием науки меняется стратегия теоретического поиска. В частности, в современной физике теория создается иными путями, чем в классической. Построение современных физических теорий осуществляется методом математической гипотезы. Этот путь построения теории может быть охарактеризован как четвертая ситуация развития теоретического знания. В отличие от классических образцов, в современной физике построение теории начинается с формирования ее математического аппарата, а

адекватная теоретическая схема, обеспечивающая его интерпретацию, создается уже после построения этого аппарата. Новый метод выдвигает ряд специфических проблем, связанных с процессом формирования математических гипотез и процедурами их обоснования.

#### Применение метода математической гипотезы

Первый аспект этих проблем связан с поиском исходных оснований для выдвижения гипотезы. В классической физике основную роль в процессе выдвижения гипотезы играла картина мира. По мере формирования развитых теорий она получала опытное обоснование не только через непосредственное взаимодействие с экспериментом, но и косвенно, через аккумуляцию экспериментальных фактов в теории. И когда физические картины мира представляли в форме развитых и обоснованных опытом построений, они задавали такое видение исследуемой реальности, которое вводилось коррелятивно к определенному типу экспериментально-измерительной деятельности. Эта деятельность всегда была основана на определенных допущениях, в которых неявно выражались как особенности исследуемого объекта, так и предельно обобщенная схема деятельности, посредством которой осваивается объект.

В физике эта схема деятельности выражалась в представлениях о том, что следует учитывать в измерениях и какими взаимодействиями измеряемых объектов с приборами можно пренебречь. Указанные допущения лежат в основании абстрактной схемы измерения, которая соответствует идеалам научного исследования и коррелятивно которой вводятся развитые формы физической картины мира. ...

#### Особенности интерпретации математического аппарата

Математические гипотезы весьма часто формируют вначале неадекватную интерпретацию математического аппарата. Они "тянут за собой" старые физические образы, которые "подкладываются" под новые уравнения, что может привести к рассогласованию теории с опытом. Поэтому уже на промежуточных этапах математического синтеза вводимые уравнения должны быть подкреплены анализом теоретических моделей и их конструктивным обоснованием. С этой точки зрения работы Фока, Иордана и Ландау-Пайерлса могут рассматриваться в качестве проверки "на конструктивность" таких абстрактных объектов теоретической модели квантованного поля, как "напряженности поля в точке".

Выявление неконструктивных элементов в предварительной теоретической модели обнаруживает ее наиболее слабые звенья и создает необходимую базу для ее перестройки. ...

Если в классической физике каждый шаг в развитии аппарата теории подкреплялся построением и конструктивным обоснованием адекватной ему теоретической модели, то в современной физике стратегия теоретического поиска изменилась. Здесь математический аппарат достаточно продолжительное время может строиться без эмпирической интерпретации.

Тем не менее, при осуществлении такой интерпретации исследование как бы заново в сжатом виде проходит все основные этапы становления аппарата теории. В процессе построения квантовой электродинамики оно шаг за шагом перестраивало сложившиеся гипотетические модели и, осуществляя их конструктивное обоснование, вводило промежуточные интерпретации, соответствующие наиболее значительным вехам развития аппарата. Итогом этого пути было прояснение физического смысла обобщающей системы уравнений квантовой электродинамики.

Таким образом, метод математической гипотезы отнюдь не отменяет необходимости содержательно-физического анализа, соответствующего промежуточным этапам формирования математического аппарата теории. ...

Процесс формирования теоретического знания осуществляется на различных стадиях эволюции науки различными способами и методами, но каждая новая ситуация теоретического поиска не просто устраняет ранее сложившиеся приемы и операции формирования теории, а включает их в более сложную систему приемов и методов.

## К теме 5. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности

### Томас Кун о структуре научных революций<sup>148</sup>

#### ПРИОРИТЕТ ПАРАДИГМ

Чтобы раскрыть отношение между правилами, парадигмами и нормальной наукой, посмотрим, прежде всего, каким образом историк науки выделяет особые совокупности предписаний, которые только что были описаны как принятые правила. Пристальное историческое исследование данной отрасли науки в данное время открывает ряд повторяющихся и типичных (quasi-standard) иллюстраций различных теорий в их концептуальном, исследовательском и инструментальном применении. Они представляют собой парадигмы того или иного научного сообщества, раскрывающиеся в его учебниках, лекциях и лабораторных работах. Изучая и практически используя их, члены данного сообщества овладевают навыками своей профессии. Разумеется, помимо этого, историк науки обнаружит и неясные области, охватывающие достижения, статус которых пока еще сомнителен, но суть проблемы и технические средства для ее решения известны. Несмотря на изредка встречающиеся неясности, парадигмы зрелого научного сообщества могут быть определены сравнительно легко.

Однако определение парадигм, разделяемых всеми членами сообщества, еще не означает определение общих для них правил. Это

---

<sup>148</sup> Кун Т. СТРУКТУРА НАУЧНЫХ РЕВОЛЮЦИЙ / Перевод с английского И. З. НАЛЕТОВА. М., 1975. Главы 5 и 10.

требует второго шага, причем шага несколько иного характера. Предпринимая его, историк науки должен сравнить парадигмы научного сообщества друг с другом и рассмотреть их в контексте текущих исследовательских сообщений сообщества. Цель, которую при этом преследует историк науки, заключается в том, чтобы раскрыть, какие именно элементы, в явном или неявном виде, члены данного сообщества могут абстрагировать из их более общих, глобальных парадигм и использовать их в качестве правил в своих исследованиях. Всякий, кто предпринял попытку описать или анализировать эволюцию той или иной частной научной традиции, непременно будет искать принятые принципы и правила подобного рода. ... Но если он приобрел опыт, примерно такой же, как и мой собственный, он придет к выводу, что отыскивать правила — занятие более трудное и приносящее меньше удовлетворения, чем обнаружение парадигмы. Некоторые обобщения, к которым он прибегает для того, чтобы описать убеждения, разделяемые научным сообществом, не будут вызывать сомнения. Однако другие, в том числе и те, которые использовались выше в качестве иллюстраций, будут казаться неясными. Так или иначе, он может вообразить, что эти обобщения почти во всех случаях должны были отвергаться некоторыми членами группы, которую он изучает. Тем не менее, если согласованность исследовательской традиции должна быть понята исходя из правил, необходимо определить их общее основание в соответствующей области. В результате отыскание основы правил, достаточных для того, чтобы установить данную традицию нормального исследования, становится причиной постоянного и глубокого разочарования.

Однако осознание этих неудач дает возможность установить их источник. Ученые могут согласиться с тем, что Ньютон, Лавуазье, Максвелл или Эйнштейн дали, очевидно, более или менее окончательное решение ряда важнейших проблем, но, в то же время, они могут не согласиться, иногда сами не сознавая этого, с частными абстрактными характеристиками, которые делают непреходящим значение этих решений. Иными словами, они могут согласиться в своей идентификации парадигмы, не соглашаясь с ее полной интерпретацией или рационализацией или даже не предпринимая никаких попыток в направлении интерпретации и рационализации парадигмы. Отсутствие стандартной интерпретации или общепринятой редукции к правилам не будет препятствовать парадигме направлять исследование. Нормальная наука может быть детерминирована хотя бы частично непосредственным изучением парадигм. Этому процессу часто способствуют формулировки правил и допущений, но он не зависит от них. В самом деле, существование парадигмы даже неявно не предполагало обязательного наличия полного набора правил.

... До сих пор эта точка зрения излагалась чисто теоретически: парадигмы могут определять характер нормальной науки без вмешательства открываемых правил. Позвольте мне теперь попытаться лучше разъяснить эту

позицию и подчеркнуть ее актуальность путем указания на некоторые причины, позволяющие думать, что парадигма действительно функционирует подобным образом. Первая причина, которая уже обсуждалась достаточно подробно, состоит в чрезвычайной трудности обнаружения правил, которыми руководствуются ученые в рамках отдельных традиций нормального исследования. Эти трудности напоминают сложную ситуацию, с которой сталкивается философ, пытаясь выяснить, что общего имеют между собой все игры. Вторая причина, в отношении которой первая в действительности является следствием, коренится в природе научного образования. Ученые (это должно быть уже ясно) никогда не заучивают понятия, законы и теории абстрактно и не считают это самоцелью. Вместо этого все эти интеллектуальные средства познания с самого начала сливаются в некотором ранее сложившемся исторически и в процессе обучения единстве, которое позволяет обнаружить их в процессе их применения. Новую теорию всегда объявляют вместе с ее применениями к некоторому конкретному разряду природных явлений. В противном случае она не могла бы даже претендовать на признание. После того как это признание завоевано, данные или другие приложения теории сопровождают ее в учебниках, по которым новое поколение исследователей будет осваивать свою профессию. Приложения не являются просто украшением теории и не выполняют только документальную роль. Напротив, процесс ознакомления с теорией зависит от изучения приложений, включая практику решения проблем как с карандашом и бумагой, так и с приборами в лаборатории. Например, если студент, изучающий динамику Ньютона, когда-либо откроет для себя значение терминов “сила”, “масса”, “пространство” и “время”, то ему помогут в этом не столько неполные, хотя, в общем-то, полезные определения в учебниках, сколько наблюдение и применение этих понятий при решении проблем.

... Ученый может полагаться только на то, что он видит своими глазами или обнаруживает посредством инструментов. Если бы был более высокий авторитет, обращаясь к которому можно было бы показать наличие сдвига в видении мира ученым, тогда этот авторитет сам по себе должен был бы стать источником его данных, а характер его видения стал бы источником проблем (как характер видения испытуемого в процессе эксперимента становится источником проблемы для психолога). Проблемы такого же рода могли бы возникнуть, если бы ученый мог переключать в ту или другую сторону свое восприятие, подобно испытуемому в гештальт-экспериментах. Период, когда свет считался “то волной, то потоком частиц”, был периодом кризиса — периодом, когда в атмосфере научных исследований витало предчувствие какой-то ошибки, и он закончился только с развитием волновой механики и осознанием того, что свет есть самостоятельная сущность, отличная как от волны, так и от частицы. Поэтому в науках, когда происходит переключение восприятия, которое сопутствует изменениям парадигм, мы не можем рассчитывать, что ученые сразу же улавливают эти

изменения. Глядя на Луну, ученый, признавший коперниканскую теорию, не скажет: “Раньше я обычно видел планету, а сейчас я вижу спутник”. Такой оборот речи имел бы смысл, если бы система Птолемея была бы правильной. Вместо этого ученый, признавший новую астрономию, скажет:

“Раньше я считал Луну (или видел Луну) планетой, но я ошибался”. Такой вид утверждения возвращает нас к последствиям научной революции. Если такое высказывание скрывает сдвиг научного видения или какую-либо другую трансформацию мышления, имеющую тот же результат, то мы не можем рассчитывать на непосредственное свидетельство о сдвиге. Скорее мы должны рассмотреть косвенные данные, изучить деятельность ученого с новой парадигмой, которая отличается от его прежней деятельности.

Обратимся к фактам и посмотрим, какие виды трансформации мира ученого может раскрыть историк, верящий в такие изменения. Открытие Уильямом Гершелем Урана представляет собой первый пример, причем такой, который в значительной степени аналогичен эксперименту с аномальными картами. По крайней мере, в семнадцати случаях между 1690 и 1781 годами ряд астрономов, в том числе несколько лучших наблюдателей Европы, видели звезду в точках, которые, как мы теперь полагаем, должен был проходить в соответствующее время Уран. Один из лучших наблюдателей среди этой группы астрономов действительно видел звезду четыре ночи подряд в 1769 году, но не заметил движения, которое могло бы навести на мысль о другой идентификации. Гершель, когда впервые наблюдал тот же самый объект двенадцать лет спустя, использовал улучшенный телескоп своей собственной конструкции. В результате ему удалось заметить видимый диаметр диска, по меньшей мере, необычный для звезд. Ввиду этого явного несоответствия он отложил идентификацию до получения результатов дальнейшего наблюдения. Это наблюдение обнаружило движение Урана относительно других звезд, и Гершель, поэтому, объявил, что он наблюдал новую комету! Только несколько месяцев спустя, после безуспешных попыток “втиснуть” наблюдаемое движение в кометную орбиту, Ликселл предположил, что орбита, вероятно, является планетарной. Когда это предположение было принято, то в мире профессиональных астрономов стало несколько меньше звезд, а планет на одну больше. Небесное тело, которое наблюдалось время от времени на протяжении почти столетия, стало рассматриваться иначе после 1781 года потому, что, подобно аномальной игровой карте, оно больше не соответствовало категориям восприятия (звезды или кометы), которые могла предложить парадигма, доминировавшая ранее.

... Однако есть ли необходимость описывать то, что отличает Галилея от Аристотеля или Лавуазье от Пристли, как некую трансформацию видения? Действительно ли эти исследователи видели различные вещи, когда рассматривали объекты одного и того же типа? Правомерно ли вообще говорить, что ученые проводили свои исследования в различных мирах? Эти

вопросы нельзя откладывать, ибо, очевидно, есть другой и намного более обычный способ описания всех исторических примеров, приведенных выше. Многие читатели, конечно, захотят сказать: то, что мы называем изменением с помощью парадигмы, есть только интерпретация ученым наблюдений, которые сами по себе предопределены раз и навсегда природой окружающей среды и механизмом восприятия. С этой точки зрения Пристли и Лавуазье оба видели кислород, но они интерпретировали свои наблюдения различным образом; Аристотель и Галилей оба видели колебания маятника, но они по-разному интерпретировали то, что видели.

Скажем сразу, что это очень распространенное мнение относительно того, что происходит, когда ученые меняют свои взгляды на фундаментальные вопросы, не может быть ни заблуждением, ни просто ошибкой. Скорее это существенная часть философской парадигмы, предложенной Декартом и развитой в то же время, что и ньютоновская динамика. Эта парадигма хорошо послужила как науке, так и философии. Ее использование, подобно использованию самой динамики, было плодотворно для основательного уяснения того, что невозможно было достичь другим путем. Однако, о чем свидетельствует та же динамика Ньютона, даже самый необычайный успех не дает впоследствии никакой гарантии, что кризис можно отсрочить на неопределенное время. Сегодня исследователи в различных областях философии, психологии, лингвистики и даже истории искусства полностью сходятся в том, что традиционная парадигма так или иначе деформирована. Эта недостаточная пригодность парадигмы также во все большей степени обнаруживается историческим изучением науки, на которое главным образом направлено здесь все наше внимание.

Ни один из указанных факторов, содействующих развитию кризиса, не создал до сих пор жизнеспособной альтернативы к традиционной эпистемологической парадигме, но они постепенно наводят на мысль, какими должны быть некоторые из характеристик будущей парадигмы. Например, я остро осознаю трудности, порождаемые утверждением, что когда Аристотель и Галилей рассматривали колебания камней, то первый видел сдерживаемое цепочкой падение, а второй — маятник. Те же самые трудности представлены, даже в более фундаментальной форме, во вступительной части этого раздела: хотя мир не изменяется с изменением парадигмы, ученый после этого изменения работает в ином мире. Тем не менее, я убежден, что мы должны учиться осмысливать высказывания, которые, по крайней мере, сходны с этими. То, что случается в период научной революции, не может быть сведено полностью к новой интерпретации отдельных и неизменных фактов. Во-первых, эти факты нельзя без всяких оговорок считать неизменными. Маятник не является падающим камнем, а кислород не есть дефлогистированный воздух. Следовательно, данные, которые ученый собирает из разнообразных объектов, сами по себе, как мы увидим вскоре, различны. Еще более важно, что процесс, посредством которого или

индивид или сообщество совершает в своем образе мыслей переход от сдерживаемого цепочкой падения к колебанию маятника или от дефлогистированного воздуха к кислороду, ничем не напоминает интерпретацию. Как можно было бы ее осуществить, если ученый не имеет твердо установленных данных для того, чтобы интерпретировать? Ученый, принимающий новую парадигму, выступает скорее не в роли интерпретатора, а как человек, смотрящий через линзу, переворачивающую изображение. Сопоставляя, как и прежде, одни и те же совокупности объектов и зная, что он поступает именно так, ученый, тем не менее, обнаруживает, что они оказались преобразованными во многих своих деталях.

... Но является ли чувственный опыт постоянным и нейтральным? Являются ли теории просто результатом интерпретации человеком полученных данных? Эпистемологическая точка зрения, которой чаще всего руководствовалась западная философия в течение трех столетий, утверждает сразу же и недвусмысленно — да! За неимением сколько-нибудь развитой альтернативы я считаю невозможным полностью отказаться от этой точки зрения. Но она больше не функционирует эффективно, а попытки улучшить ее путем введения нейтрального языка наблюдения в настоящее время кажутся мне безнадежными.

Операции и измерения, которые ученый предпринимает в лаборатории, не являются “готовыми данными” опыта, но скорее данными, “собранными с большим трудом”. Они не являются тем, что ученый видит, по крайней мере, до того, как его исследование даст первые плоды, и его внимание сосредоточится на них. Скорее они являются конкретными указаниями на содержание более элементарных восприятий, и как таковые они отобраны для тщательного анализа в русле нормального исследования только потому, что обещают богатые возможности для успешной разработки принятой парадигмы. Операции и измерения детерминированы парадигмой намного более явно, нежели непосредственный опыт, из которого они частично происходят. Наука не имеет дела со всеми возможными лабораторными операциями. Вместо этого она отбирает операции, уместные с точки зрения сопоставления парадигмы с непосредственным опытом, который эта парадигма частично определяет. В результате с помощью различных парадигм ученые занимаются конкретными лабораторными операциями. Измерения, которые должны быть выполнены в эксперименте с маятником, не соответствуют измерениям в случае сдерживаемого падения. Таким же образом операции, пригодные для выявления свойств кислорода, не одинаковы с операциями, использовавшимися при исследовании характеристик дефлогистированного воздуха.

Что касается языка чистого наблюдения, то, возможно, он будет еще создан. Но спустя три столетия после Декарта наши упования на такую возможность все еще зависят исключительно от теории восприятия и разума.

А современная психологическая экспериментальная деятельность быстро умножает явления, с которыми такая теория едва ли может справиться. Эксперименты с уткой и кроликом показывают, что два человека при одном и том же изображении на сетчатке глаза могут видеть различные вещи; линзы, переворачивающие изображение, свидетельствуют, что два человека при различном изображении на сетчатке глаза могут видеть одну и ту же вещь. Психология дает множество других очевидных фактов подобного эффекта, и сомнения, которые следуют из этого, легко усиливаются историей попыток представить фактический язык наблюдения. Ни одна современная попытка достичь такого финала до сих пор не подвела даже близко к всеобщему языку чистых восприятий. Те же попытки, которые подвели ближе всех других к этой цели, имеют одну общую характеристику, которая значительно подкрепляет основные тезисы нашего очерка. Они с самого начала предполагают наличие парадигмы, взятой либо из данной научной теории, либо из фрагментарных рассуждений с позиций здравого смысла, а затем пытаются элиминировать из парадигмы все нелогические и неперцептуальные термины. В некоторых областях обсуждения эти усилия привели к далеко идущим и многообещающим результатам. Не может быть никакого сомнения, что усилия такого рода заслуживают продолжения. Но их результатом оказывается язык, который, подобно языкам, используемым в науках, включает множество предположений относительно природы и отказывается функционировать в тот момент, когда эти предположения не оправдываются. Нельсон Гудмен точно указывает этот момент, когда описывает задачи своей работы “Структура явления”: “Это счастье, что нечего [кроме явлений, существование которых известно] больше выяснять, ибо понятие “возможных” случаев, которые еще не существуют, но могут существовать, далеко не ясно” Ни один язык, ограничивающийся подобным описанием мира, известного исчерпывающе и заранее, не может дать нейтрального и объективного описания “данного”. Философские исследования к тому же не дают даже намека на то, каким должен быть язык, способный на что-либо подобное.

... В течение большей части XVIII века и в XIX веке европейские химики почти все верили, что элементарные атомы, из которых состоят все химические вещества, удерживаются вместе силами взаимного сродства. Так, кусок серебра составляет единство в силу сродства между частицами серебра (до периода после Лавуазье эти частицы мыслились как составленные из еще более элементарных частиц). По этой же теории серебро растворяется в кислоте (или соль — в воде) потому, что частицы кислоты притягивают частицы серебра (или частицы воды притягивают частицы соли) более сильно, нежели частицы этих растворяемых веществ притягиваются друг к другу. Или другой пример. Медь должна растворяться в растворе серебра с выпадением серебра в осадок, потому что сродство между кислотой и медью более сильное, чем сродство кислоты и серебра. Множество других явлений

было истолковано тем же самым способом. В XVIII веке теория избирательного сродства была превосходной химической парадигмой, широко и иногда успешно используемой при постановке химических экспериментов и анализе их результатов.

Однако теория сродства резко отличала физические смеси от химических соединений, причем производила это способом, который сделался необычным после признания работ Дальтона. Химики XVIII века признавали два вида процессов. Когда смешивание вызывало выделение тепла, света, пузырьков газа или какие-либо подобные эффекты, то в этом случае считалось, что происходит химическое соединение. Если, с другой стороны, частицы в смеси можно было различить визуально или отделить механически, то это было лишь физическое смешивание. Но в огромном числе промежуточных случаев (растворение соли в воде, сплавы, стекло, кислород в атмосфере и так далее) столь грубые критерии приносили мало пользы. Руководимые своей парадигмой, большинство химиков рассматривали весь этот промежуточный ряд как химический, потому что процессы, свойственные ему, целиком управлялись силами одного и того же типа. Растворение соли в воде, кислорода в азоте как раз давали такой же пример химического соединения, как и соединение, образованное в результате окисления меди. Аргументация в пользу того, чтобы рассматривать растворы как химические соединения, была очень веской. Теория сродства в свою очередь хорошо подтверждалась. Кроме того, образование соединений объяснялось наблюдаемой гомогенностью раствора. Например, если кислород и азот были только смесью, а не соединены в атмосфере, тогда более тяжелый газ, кислород, должен был опускаться на дно. Дальтон, который считал атмосферу смесью, никогда не мог удовлетворительно объяснить тот факт, что кислород ведет себя иначе. Восприятие его атомистической теории в конце концов породило аномалию там, где ее до того не было.

Невольно хочется сказать, что отличие взглядов химиков, которые рассматривали растворы как соединения, от взглядов их преемников касалось только определений. В одном отношении дело могло обстоять именно таким образом. Но это справедливо не в том смысле, что делает определения просто конвенционально удобными. В XVIII веке химики не могли в полной мере отличить с помощью операциональных проверок смеси от соединений, возможно, их и нельзя было отличить на тогдашнем уровне развития науки. Даже если химики прибегали к таким проверкам, они должны были искать критерий, который позволял бы рассматривать такой раствор как соединение. Различение смеси и раствора составляло элемент их парадигмы — элемент того способа, которым химики рассматривали всю область исследования, — и в этом качестве он обладал приоритетом по отношению к любому отдельно взятому лабораторному эксперименту, хотя и не по отношению к накопленному опыту химии в целом.

Но поскольку химия рассматривалась под таким углом зрения, химические явления стали примерами законов, отличных от тех, которые возникли с принятием новой парадигмы Дальтона. В частности, пока растворы рассматривались как соединения, никакие химические эксперименты, сколько бы их ни ставили, не могли сами по себе привести к закону кратных отношений. В конце XVIII века было широко известно, что некоторые соединения, как правило, характеризовались кратными весовыми отношениями своих компонентов. Для некоторых категорий реакций немецкий химик Рихтер получил даже дополнительные закономерности, в настоящее время включаемые в закон химических эквивалентов. Но ни один химик не использовал эти закономерности, если не считать рецепты, и ни один из них почти до конца века не подумал о том, чтобы обобщить их. Если и наблюдались очевидные контрпримеры, подобно стеклу или растворению соли в воде, то все же ни одно обобщение не было возможно без отказа от теории сродства и без перестройки концептуальных границ области химических явлений. Такое заключение стало неизбежным к самому концу столетия после знаменитой дискуссии между французскими химиками Прустом и Бертолле. Первый заявлял, что все химические реакции совершались в постоянных пропорциях, а второй отрицал это. Каждый подобрал внушительное экспериментальное подтверждение для своей точки зрения. Тем не менее, два ученых спорили друг с другом, хотя результаты их дискуссии были совершенно неубедительны. Там, где Бертолле видел соединение, которое могло менять пропорции входящих в него компонентов, Пруст видел только физическую смесь. Этот вопрос невозможно было удовлетворительно решить ни экспериментом, ни изменением конвенционального определения. Два исследователя столь же фундаментально расходились друг с другом, как Галилей и Аристотель. ...

Но не так легко заставить природу удовлетворять требования соответствующей парадигмы. Вот почему головоломки нормальной науки столь завлекательны, а измерения, предпринимаемые без парадигмы, так редко приводят к каким-либо результатам вообще. Поэтому химики не могли просто принять теорию Дальтона как очевидную, ибо много фактов в то время говорило отнюдь не в ее пользу. Больше того, даже после принятия теории они должны были биться с природой, стремясь согласовать ее с теорией, и это движение по инерции в известной степени захватило даже следующее поколение химиков. Когда это случилось, даже процентный состав хорошо известных соединений оказался иным. Данные сами изменились. Это последнее, что мы имеем в виду, когда говорим, что после революции ученые работают в другом мире. ...

## Владимир Порус о системном смысле понятия "научная рациональность"<sup>149</sup>

Рациональность - волнующая загадка. Парадоксальный факт: хотя без обсуждения этой темы не обходится практически ни одно современное философско-методологическое исследование, хотя споры вокруг проблемы рациональности становятся все более острыми, хотя массив литературы, прямо или косвенно посвященной этой теме, увеличивается лавинообразно, нет ни общепринятого определения понятия "рациональность", ни согласия в том, что считать проблемой, связанной с этим понятием, ни твердой уверенности, что это понятие вообще необходимо, а проблема имеет какое-то важное значение в философии и методологии науки. Такое положение вполне можно назвать скандалом в философии. Но это не должно нас печалить: вспомним, что ряд подобных скандалов в естественных науках, в математике, в гуманитаристике дал мощный импульс развитию этих сфер знания (например, знаменитые "скандалы" с понятиями "бесконечно малой величины", "вероятности", "множества", "силы", "личности" и др.). ...

Говорят, что проблема рациональности - сверстница самой философии, ее родословную можно возвести к Пармениду и элеатам. Во всяком случае, она давно, очень давно тревожит философов. В наше время тревога заметно возросла. Причин тому немало, но, пожалуй, главная из них - это трудные времена, наступившие для рационалистического мировоззрения: парадоксы современной цивилизации, связывающей как свои жизненные надежды, так и смертельные опасения с прогрессом науки и техники, противоречивость целей и ценностей этой цивилизации, обнаружение противоразумности исходов той деятельности, которая, казалось бы, вполне контролируется разумом, оскудение духовного бытия на фоне гигантского роста информации, наконец, реальность бесславной катастрофы, которую ощутило еще недавно мнившее себя бессмертным и всемогущим человечество.

... Если наука - воплощенная рациональность, то критерии рациональности совпадают с критериями научности. Такое переименование выглядит привлекательным: наука - более "ощутимый" объект, чем Разум. Напрашивается стратегия: исследуем этот объект, установим его сущностные, необходимые черты, закономерности существования и развития - и мы получим рациональность в ее высшем проявлении: "научную рациональность".

Эта стратегия легла в основу "демаркационизма" - философско-методологической концепции, согласно которой существуют однозначно определяемые критерии, с помощью которых можно четко отделить

---

<sup>149</sup> Порус В. Н. Системный смысл понятия "научная рациональность" // Рациональность как предмет философского исследования. - М., 1995. - С. 77-101

рациональную науку от нерациональных и иррациональных сфер мышления и деятельности. Демаркационистами были логические позитивисты и критиковавшие их "критические рационалисты". Они расходились в вопросах, связанных с выбором критериев "демаркации" (верификация или фальсификация научных гипотез, значения терминов или принципы "логики исследования" и то есть), но были едины в том, что если выбор сделан правильно, проблема "демаркации" получает окончательное решение, а, следовательно, критерии научности, они же критерии рациональности, получают ясное, однозначное и неизменное содержание. Рациональность перестает быть проблемой.

Логико-позитивистский и "критико-рационалистический" варианты демаркационизма оказались неудачными, хотя их сторонникам нельзя отказать в настойчивости, последовательности и таланте, принесшим немало в высшей степени полезных и поучительных результатов в логике и методологии науки. Может быть, самым поучительным из этих результатов была как раз неудача самой идеи "демаркации". Ошеломляюще-очевидной причиной этой неудачи стало то, что проводимые с помощью тех или иных абсолютных критериев рациональности и научности границы оказались "прокрустовым ложем" для реальной научной деятельности. Это немедленно обнаружилось, как только демаркационизм был экстраполирован на историко-научные исследования: история науки становилась либо полностью иррациональной, либо искажалась до неузнаваемости ...

Такая ситуация явно не могла быть признана нормальной. Более чем странной была бы теория научной рациональности, согласно которой рациональная наука изображалась бы итогом иррационального развития мысли. Конечно, можно было бы сравнить такую теорию с "методологическим идеалом", относящимся к реальной научной практике как должное к существу. Однако ведь это противоречило бы исходной задаче: вместо того, чтобы найти в науке идеал рациональности, пришлось бы сопоставлять науку с таким идеалом. А значит, сам идеал должен был предшествовать исследованию критериев научности. Но ведь обращение к науке и было вызвано сомнениями в идеалах рациональности! Однако неудачи логических позитивистов и попперианцев еще не означают крушения самой стратегии, положенной в основу их "демаркационизма". Такая стратегия вообще не может быть окончательно разрушена отдельными неудачами. Не удалось найти "правильный", настоящий критерий научности и рациональности - что же, не все потеряно, отправимся в новый поиск! Но будем верить, что абсолютный критерий или критерии могут быть найдены. Такую стратегию можно назвать "методологическим абсолютизмом" или просто "абсолютизмом".

Но если речь зашла о вере, то можно сделать и другой конфессиональный выбор. Антиподом "абсолютизма" станет тогда "релятивизм" - убеждение в том, что нет и не может быть абсолютных

критериев рациональности, а потому, в дело годится любой из них, если вообще имеет смысл заниматься этим делом. Ведь можно рассуждать и так: поскольку абсолютной рациональности нет, то все равно, будем мы называть какие-то критерии "рациональными" или нет, а значит, проблема рациональности - мыльный пузырь, псевдопроблема.

Абсолютизм и релятивизм - Сцилла и Харибда философии и методологии науки - обладают рядом отвратительных качеств, превращающих их в опасных чудовищ. Абсолютизм антиисторичен, он омертвляет образ науки и дискредитирует ее в качестве Воплощения Разума. Он превращает науку в "символ веры", научную деятельность - безукоснительное следование догме Кодекса, отступление от Кодекса - в преступление против Разума. Релятивизм ведет к безверию и скептицизму, размывает любые определения и границы науки, лишает Разум всяческого авторитета, а в итоге разрушает рационалистическое мировоззрение.

Надо провести корабль методологии и философии науки между Сциллой абсолютизма и Харибдой релятивизма, причем в отличие от Одиссея, современный методолог вряд ли осведомлен, какое из этих двух зол менее опасно! Последуем за современными одиссеями в их попытках решить эту нелегкую задачу.

... Логические позитивисты, в частности Р. Карнап, видели предпосылку рациональной научной дискуссии в наличии общего языкового каркаса и универсальной общезначимости логических правил, которым подчинено его функционирование. Если диспутанты пользуются разными каркасами, они - полагали логические эмпирицисты - всегда имеют возможность адекватного перевода своих утверждений в некий общий для них метаязык.

Однако, как показал Куайн, уверенность в этой возможности безосновательна. В этом состоял знаменитый тезис о неполной детерминированности перевода, в доказательстве которого Куайн видел опровержение логико-позитивистской догмы об аналитичности отношения синонимии. Отсюда следовало, что понятию рациональности необходимо придать иной статус, отличный от логико-эмпирицистского.

Какой же именно? Первоначальные интенции Куайна заключались в том, чтобы определить этот статус в терминах бихевиористской психологии. Рациональность научной методологии должна была сводиться к психологическим обобщениям наблюдений за ментальными процессами, характерными для научно-исследовательских ситуаций. Как показали психологические эксперименты, одинаковые обобщения можно получить при наблюдении таких ситуаций, когда ученые применяют различные, даже противоположные методы и формы рассуждений. Поэтому бихевиористская когнитивная психология оказалась явно недостаточным средством для объяснения "рационального консенсуса" или рациональных разногласий. Это можно было отнести за счет ограниченности самой бихевиористской

психологии и надеяться, что иные психологические концепции лучше справятся с этой задачей. Но критики "натурализованной эпистемологии" справедливо отметили, что любая психологическая теория, положенная в основу концепции рациональности, окажется перед выбором: либо прибегнуть для оценки своих обобщений к "априорной" концепции рациональности, либо согласиться с неустранимой плюралистичностью этих обобщений и, следовательно, признать множественность рациональностей. Первый путь отрицает саму идею "натурализованной эпистемологии", второй путь ведет к релятивизму со всеми его нежелательными последствиями. Корабль "натурализованной эпистемологии" в нерешительности останавливается перед этим выбором; путь между Сциллой и Харибдой не найден.

Другое направление критики "догматического эмпиризма" в западной философии науки 60-70-х годов было связано с "историцизмом", и прежде всего, с именем Т. Куна. Тезис автора "Структуры научных революций" заключался в том, что лишь история науки, а не априорная методологическая концепция способна ответить на вопрос о критериях рациональности в науке. Однако ее ответы могут быть различными и непохожими друг на друга; научно и рационально то, что принято в качестве такового данным научным сообществом в данный исторический период. Каждая "парадигма" устанавливает свои стандарты рациональности и пока она господствует, эти стандарты абсолютны, но со сменой парадигм происходит и смена стандартов рациональности; демаркационная линия между наукой и ненаукой релятивизируется, равно как и способ рациональной реконструкции истории науки. История всякий раз переосмысливается заново и нет "надпарадигмального" способа рационально описать переход от одной парадигмы к другой.

... Все ли стандарты меняются столь радикально? Например, можно ли говорить об изменении логических законов? Если же не все, то почему нельзя видеть в "инвариантных" стандартах искомые абсолюты рациональности?

Равноправны ли в качестве критериев рациональности логические законы и принятые образцы решения "головоломок"? Т. Кун не особенно утруждал себя подобными вопросами. Линия на расширительное толкование рациональности была продолжена и развита другими "историцистами", хотя и критиковавшими Куна по ряду принципиальных моментов, согласных с ним в том, что рациональность в науке - понятие, требующее ревизии.

С. Тулмин, в отличие от Т. Куна, не склонен драматизировать смену стандартов рациональности как прыжок через пропасть "научной революции". Все гораздо прозаичнее: стандарты рациональности, или, как выражается Тулмин, "матрицы понимания" (их роль играют "идеалы естественного порядка": аристотелевское уравнение движения, законы Галилея, Ньютона и т.п.) сосуществуют или чередуются, проходя испытание

на "выживаемость" в "интеллектуальной среде" через механизм отбора. "Выживают" матрицы лучше других приспособившиеся к этой среде; факторами отбора могут быть "когнитивные" и социальные явления и процессы. Стандарты рациональности адаптируются к изменяющемуся научному знанию, а элементы последнего также подвергаются отбору под воздействием доминирующих в данный период стандартов рациональности. Весь этот процесс взаимного приспособления протекает в поле силовых воздействий со стороны социально-генерируемых факторов. Так, Тулмину удается, хотя бы по-видимости, избежать куновского катастрофизма, эволюция науки приобретает свойство непрерывности и, кроме того, появляется возможность ее моделирования по схеме, заимствованной из эволюционной биологии, без обращения к абсолютным демаркационным критериям.

Однако на вопрос "рационально или нерационально", отнесенный как к отдельному фрагменту науки, так и к процессу ее эволюции в целом, концепция С. Тулмина способна ответить только в духе релятивистской стратегии: то, что рационально сейчас, может быть нерациональным завтра, а сама эволюция науки просто не может быть охарактеризована в терминах рациональности. Релятивизм оказывается неизбежной платой за историзацию эпистемологии ...

Еще в большей степени к релятивизму склоняется концепция рациональности (если ее вообще можно так называть!) П. Фейерабенда. Вместо критериальной рациональности он предлагает принцип *anything goes*, который можно истолковать и как библейское "все проходит", и как карамазовско-смердяковское "все дозволено" (кажется, еще никто не предлагал прочесть этот принцип как парафраз лозунга свободного предпринимательства *laissez faire!*). Согласно этому принципу, в равной степени правомерны различные типы рациональности, доминирующие в разных интеллектуальных традициях, в разные исторические периоды; даже индивидуальное суждение обладает статусом рациональной нормы ...

Так реализуется идея компромисса, намеченная еще И. Лакатосом: сочетание в структуре рациональности абсолютных и релятивных моментов. Идея выглядит привлекательно. Но ее трудно реализовать. Что отнести к "ядру", а что к "поверхностному слою"? Решение может быть интуитивным, произвольным. Вопрос о структуре рациональности решается нерациональным способом! Если же под такое решение подвести некий "нормативный" базис, неизбежен вопрос о природе самого этого базиса. Нельзя без противоречия обратиться за оправданием и к исторической практике науки: ведь сама эта практика должна быть подвергнута анализу на рациональность! ...

С одной стороны, рациональность науки должна выражаться какими-то критериями - и в этом правы "абсолютисты". С другой стороны, как только некий критерий или группа критериев объявляются адекватными

выразителями научной рациональности, она тут же превращается в "прокрустово ложе" реального научно-познавательного процесса - и в этом правы критики "абсолютизма". Очевидно, что историческое развитие науки не может не оказывать решающее воздействие на представления о научной рациональности. Но историческая изменчивость и относительность научной рациональности – не то же самое, что отсутствие всяких устойчивых оснований, по которым в науке видят высшую форму разумности!

Диалектическая традиция подсказывает, что противоречие между "абсолютизмом" и "релятивизмом" заводит в тупик из-за недиалектического противопоставления крайних позиций: либо абсолютная и неизменная рациональность, определяемая неким универсальным критерием, либо никакой устойчивости и определенности, никаких критериев рациональности. Подсказка верна, но она не дает позитивного решения проблемы. Иногда в качестве такого решения предлагается "средняя линия" между названными противоположностями: научная рациональность определяется совокупностью норм, правил, критериев, однако сама эта совокупность не является неизменной и абсолютной, а меняется в зависимости от исторического движения научного познания. Само это изменение также является важным условием прогресса науки. ...

Истина - не синоним разумности. Если истина - слишком жесткая мера для рациональности, то нельзя отрицать, что истина является целью научного познания (другое дело, как трактуется понятие истины - это уже зависит от философско-мировоззренческой позиции). Значит, рациональность - средство достижения истины. Позволяет ли это точнее определить рациональность?

Возьмем определение рациональности, предложенное А.И.Ракитовым: "Рациональность понимается как система замкнутых и самодостаточных правил, норм и эталонов, принятых и общезначимых в рамках данного социума для достижения социально-осмысленных целей". Переход от этого общего определения к частному определению научной рациональности очевиден: социум - научное сообщество, социально-осмысленная цель - истинное знание о мире. Научное сообщество принимает некоторую систему правил, норм и эталонов, надеясь с их помощью достичь истины, поэтому называет эту систему рациональностью. Если разные научные сообщества принимают различные рациональности, преследуя одну и ту же цель, то они могут выглядеть друг для друга иррациональными. Какая из соперничающих рациональностей "рациональная на самом деле"?

В ситуации выбора приходится полагаться на веру в принимаемую рациональность, довериться авторитету научного сообщества. Именно такой совет дает А. Л. Никифоров: "Бороться следует за ту теорию, в истинность которой вы верите, - это единственное рациональное поведение с точки зрения науки... Пусть, защищая отброшенную теорию, в истинности которой вы убеждены, вы будете выглядеть иррационалистом в глазах сторонников

победившей теории, в глазах всего научного сообщества, принявшего эту теорию. В своих собственных глазах вы рационалист. И когда дальнейшее развитие познания приведет к новой переоценке ценностей, вас могут назвать единственным рационалистом в период господства иррационализма".

Блажен, кто верует... Трижды блажен, кто борется за свою веру. Но ведь нужны и объективные основания, иначе это уже не доверие к авторитету науки, а нечто сродни религиозному фанатизму!

"Наличие сосуществующих, конфликтующих или сменяющих друг друга рациональностей, так же как и признание того, что непонятые или отвергаемые рациональности не становятся от этого менее рациональными, не должно вести к релятивизму, - продолжает А. И. Ракилов. - Оценка того или иного вида рациональности должна осуществляться не только с точки зрения ценностей и целей, для достижения которых созданы были соответствующие наборы правил, эталонов и норм, но и с точки зрения их адекватности объективным закономерностям природы и социально-экономического развития". Это важный момент. Чтобы именоваться рациональностью, целесообразность системы норм должна быть дополнена адекватностью "законам природы и развития общества". Но что значит для правил, норм и эталонов "быть адекватным" в этом смысле? А. И. Ракилов рассматривает "правила как особую форму знаний об объективной действительности, а именно как знание о системах действий и деятельности". Если правила - знания, то они могут быть истинными или ложными. Истинные правила (рациональность) - те, применение которых "адекватно", то есть приводит к успеху. Успешность действий ведет к их повторяемости, "цикличности", в них видят отражение объективных закономерностей. Следовательно, рациональность - это истинность норм рациональности.

Но мы уже признали "наличие сосуществующих конфликтующих или сменяющих друг друга Рациональностей". Значит, мы должны либо признать множественность истинных рациональностей (тогда, как быть, если одна из них противоречит другой?), либо заявить, что истинной может быть "на самом деле" только одна рациональность, прочие же следует считать только претендентами на истину. А пока истина не установлена, все претенденты имеют равные права. Сторонникам одного из них остается вновь обратиться к Вере в Рациональность, поворачивая свой корабль в сторону ненасытной Харибды.

Именно так и поступает, например, Х. Патнем. Рациональность, по его мнению, имеет двойственную природу. С одной стороны, она не существует вне конкретно-исторических и культурно-обусловленных форм, с другой же стороны, она является регулятивной идеей, которой мы руководствуемся, когда подвергаем критическому разбору любые формы своей деятельности и познания. Обе эти стороны едины, и в способе, каким Х. Патнем их объединяет, легко угадываются идеи Ч. Пирса: абсолютная (и потому недостижимая в любом конечном исследовании) истина является

"регулятивной идеей", идеалом; что же касается истинности какой-либо данной теории, то этот вопрос решается коллективным приговором ученых: истинным признается то, относительно чего в настоящее время нет достаточно веских сомнений. Х. Патнем трансформирует эти идеи: идеал истины - это идеал рациональной приемлемости (*warranted assertability*), некое совершенное состояние теоретической системы, к которому как к регулятиву устремлены "конечные", наличные формы рациональной приемлемости, обусловленные конкретными ситуациями употребления языка, коммуникации, практической применимости знания и пр.

... Но признание "плюрализма истины" - еще более резкий крен к релятивизму, чем допущение "плюрализма рациональностей"! Учитывая это, можно в качестве цели научного познания указать нечто менее обязывающее. Например, можно остановить выбор на "наиболее существенном" критерии из множества, образующего рациональность, объявить соответствие этому критерию Целью и оценивать результаты научной деятельности и саму деятельность по степени близости к этой Цели.

Подобную стратегию предлагает И. С. Алексеев: "...рациональность науки будет заключаться в согласованности отдельных элементов знания. Именно согласованность будет выступать в качестве основной характеристики идеала организации знания, к которой как к цели должна стремиться деятельность по его получению". Так рациональность становится синонимом достигнутой согласованности, а теория научной рациональности должна заняться выяснением типов и уровней согласованности элементов знания в теоретической системе, согласованием самой системы с экспериментальными данными, согласованием различных теорий в рамках дисциплины, согласованием дисциплин в междисциплинарных программах и, наконец, согласование всей науки с прочими подсистемами человеческой культуры.

Эта концепция обобщает методологические критерии "внутреннего совершенства" и "внешнего оправдания", выдвигавшиеся А.Эйнштейном для оценки научных теорий: согласованность элементов научного знания на всех уровнях вплоть до социокультурного и согласованность этого знания с эмпирическими данными. Если это обобщение взять за универсальный критерий рациональности в науке, то ясно, что ни одно конкретно-историческое состояние науки и научного знания этому идеальному критерию не удовлетворяет. Любая теория - от узкоспециальных до фундаментальных - сталкивается с "аномалиями" и "контрпримерами", ученые используют альтернативные теории, не согласующиеся друг с другом, но позволяющие согласовать различные классы фактов; объяснения одного и того же наблюдения на основе различных теорий могут не согласовываться и даже быть "несоизмеримыми"... Означает ли это, что реальная наука нерациональна? Или же ее следует считать "относительно рациональной" в

той степени, в какой она приближена к идеалу согласованности? Корабль методологии входит в тень Сциллы...

Я вполне согласен с тем, что рациональность - это проблема, не допускающая априорных решений. Именно это показывает неудача различных вариантов "абсолютистской" стратегии. Нет спору, что эта проблема наиболее остро встает в периоды духовных кризисов. Но из отсутствия "готовых решений" этой проблемы нельзя делать заключение о невозможности решений вообще. А если они возможны, то задача методологии и философии как раз и состоит в определении этих возможностей. "Необозначимость", текучесть понятия "рациональности", тщетные попытки найти для корабля методологов надежную критериальную гавань, пройти мимо Сциллы и Харибды, вызывают сомнения в необходимости и даже полезности самого этого понятия.

Системное моделирование научной рациональности ...

Сторонники отождествления рациональности и логичности, например, обычно говорят о том, что нарушение логических норм кладет конец всякой рациональной дискуссии. Конечно, отсюда еще никак не следует, что соблюдение логических норм делает рациональной любую дискуссии. Но П. Фейерабенд идет еще дальше. Он утверждает, что в науке рациональная дискуссия чаще всего развивается не только вопреки нарушениям логических правил, но даже благодаря этим нарушениям. Например, логика требует, чтобы значение термина оставалось неизменным на всем протяжении правильного рассуждения. Но если бы значения терминов не изменялись, рассуждает Фейерабенд, то и наука не развивалась бы, но значит ли это, что развитие науки "нерационально"? Далее, непротиворечивость как важнейшее логическое требование, если его соблюдать как гарантию рациональности, может тормозить прогресс знания. Ведь противоречия, существовавшие в таких теориях, как исчисление бесконечно малых, классическая статистическая механика, квантовая физика не только не отвращали от этих теорий как от иррациональных измышлений, но, напротив, обогащали связанные с ними исследовательские программы. Это явно говорит о том, - заявляет П. Фейерабенд, - что существуют способы рассуждать о противоречиях, которые не приводят к нежелательному принятию любого утверждения, но помогают получать уникальные и в высшей степени полезные результаты. Иначе говоря, существует практическая логика, употребляемая учеными и не поддающаяся явному выражению (за исключением, может быть, некоторых фрагментов логики Гегеля, работ Энгельса, диалектического материализма и "Основ математики" Витгенштейна), которая дает возможность совершать открытия, пользуясь системами, зараженными противоречиями. В этом - серьезный вызов широко распространенной вере в непререкаемый авторитет некоторых типов формальной логики. Он состоит в том, что научная практика может

отбросить логику, как может отбросить "факты" и высоко подтвержденные законы.

... Вопрос о роли противоречий в познании высвечивает различие между признанием за логикой права на формулирование важных условий и признаков рациональности и отождествлением логики с всеобъемлющей теорией рациональности. И. Лакатос лучше других попперианцев понимал, что рациональность не сводится к автоматическому применению логических правил, в том числе закона недопущения противоречия.

П. Фейерабенд в духе своей "эристической диалектики" извращает позицию Лакатоса: он трактует ее так, что методология исследовательских программ якобы вообще не содержит требования "устранения" противоречий, поскольку противоречивые теории можно последовательно улучшать, развивать и использовать в прогрессирующих программах<sup>150</sup>. Это очевидная подмена тезиса. С логикой у Фейерабенда явный конфликт, проявляющийся, прежде всего, в том, что его рассуждения о логических компонентах рациональности сами откровенно алогичны!

Мысль о нетождественности логики и рациональности высказывалась и Б. С. Грязновым. "Современные логические теории не охватывают всей области рационального. Это не означает, что существует рациональное как алогичное, но указывает лишь на ограниченность современных теорий и систем логики, о которых только и идет речь, когда мы говорим о логическом... Наука есть нечто большее, чем логика"<sup>151</sup>. Что же в науке "сверх логики"? Это не совсем ясно. Б. С. Грязнов считал, что "понятие рациональности может быть эксплицировано посредством понятия причинно-следственной структуры"...

Означает ли это, что нетождественность логического и рационального проистекает из "неполной" эксплицируемости причинно-следственных структур в правилах вывода, формулируемых современными, в том числе и неклассическими, логическими системами (например, релевантной логикой)? Устраним ли хотя бы в принципе "зазор" между тем, что можно эксплицировать в логическом аппарате, и тем, что выражают причинно-следственные суждения в структуре научного знания?

Я полагаю, что афоризм Б. С. Грязнова "наука есть нечто большее, чем логика", должен быть понят шире, он не сводится к указанию ограниченной возможности логической экспликации каузальности. Логические критерии не исчерпывают множества критериев рациональности. Разум, воплощенный в науке, не сводится к одной из своих, пусть даже универсальных, характеристик.

<sup>150</sup> См.: Фейерабенд П. Избранные труды по методологии науки. М., 1986. С. 326-329.

<sup>151</sup> Грязнов Б. С. Логика и рациональность // Методологические проблемы историко-научных исследований. М., 1982. С. 98.

Логичность - только один из типов нормативности. Нормами рациональности, как уже отмечалось выше, являются не только логические законы и правила, но и принципы научной онтологии, методы, основоположения научных теорий, категории, "матрицы" понимания и объяснений, образцы решения исследовательских задач и др. Эти нормы не редуцируются к логике уже хотя бы потому, что большая часть из них имеет содержательный характер, основывается на обобщениях научного познания, на философских допущениях, на исторически формируемых идеалах организации и функционирования знания, на обобщениях его практических реализаций. Поэтому мнение, что "рациональность науки состоит... в том, что именно формы логики используются в ней как средство организации данных об объекте в противоположность иным способам их организации", представляется излишне категоричным. Почему, например, организация данных в соответствии с постулатами физической теории или с исторически обусловленными идеалами причинно-следственных объяснений "противоположна" логической систематизации (дедуктивной или индуктивной) тех же данных? Если же в приведенном высказывании нет иной мысли, кроме того, что алогичная организация знания не может считаться рациональной, то эта мысль, во-первых, слишком "строга", ибо получается, что любая теория с неэлиминированным противоречием (например, "планетарная" модель атома Э. Резерфорда) является нерациональной или даже иррациональной, а во-вторых, слишком "узкая", ибо даже самой строгой логичности явно недостаточно, чтобы признать некоторый способ организации данных рациональным (например, из двух логически безупречных объяснений одного и того же явления ученые назовут рациональным то, которое будет более экономным, более простым, связано с минимальным числом предпосылок, эмпирически проверяемым и то есть).

Нормативная рациональность - система, состоящая из элементов и подсистем, обладающих относительной автономией в качестве моделей научной рациональности. Принципиальная особенность системы - ее открытость, допустимость ее перестройки, реконструкции. Изменениям подвержены все подсистемы, но в разной степени. Некоторые из них более стабильны, что позволяет считать их "ядром" рациональности. Однако эту стабильность нельзя преувеличивать и придавать ей абсолютное значение. Например, логические нормы изменяются крайне редко, да и само это изменение должно пониматься в специальном смысле (как ограничение сферы безоговорочной применимости тех или иных логических законов, например, закона исключенного третьего в рассуждениях, допускаемых интуиционистской математикой, или закона коммутативности конъюнкции в рассуждениях о событиях в микромире субъядерной физики); следует учитывать также, что нормы классической логики сохраняются как обязательное условие построения метаязыков для логических систем, призванных зафиксировать неклассичность логики языков-объектов. ...

Однако в качестве "ядра" логической рациональности могут выступать различные логические системы (модальная, многозначная, эпистемическая, временная логики, системы со строгой импликацией, релевантная логика и др.). Другой пример: переход к принципу вероятностной детерминации не отменяет, конечно, рациональность принципа однозначной детерминации, но может вытеснить его из "ядра" системы рациональности, подчеркнуть его лишь относительную стабильность как элемента этого "ядра"...

Если "ядро" нормативной рациональности изменяется медленно и редко, то "периферийные" подсистемы могут обладать значительной подвижностью. Так, в современной науке довольно быстро меняются образцы научно-исследовательской деятельности. Например, в междувоенный период американская психология главным образом ориентировалась на образцы исследований, заданные психоанализом и бихевиоризмом, а в 70-е годы значительно "переквалифицировалась" по образцам когнитивной психологии, разработанным на основе новейших компьютеров, позволивших далеко продвинуться в формулировании психологических теорий в виде машинных программ. Однако уже в начале 80-х годов стало ясно, что "недостаточная экологическая валидность, безразличие к вопросам культуры, отсутствие среди изучаемых феноменов главных характеристик восприятия и памяти, как они проявляются в повседневной жизни, способны превратить такую психологию в узкую и неинтересную область специальных исследований"... Это привело к разработке и широкому распространению новых, более "реалистических" образцов психологических исследований, связанных с естественной целенаправленной деятельностью субъекта.

Другим примером может служить изменение образцов построения гуманитарных и социальных теорий, которые несколькими десятилетиями назад считались "недоразвитыми" по сравнению с теориями физико-математического естествознания. В настоящее время происходит даже обратный процесс: специфические черты методологии социальных наук становятся образцами для технических дисциплин (рефлексивность, ретроспективность, аксиологичность, прогнозирование будущего как условие оценки настоящего и то есть) и оказывают серьезное влияние на естественнонаучную методологию ...

И внутри "ядра", и внутри "периферийных" подсистем, моделирующих научную рациональность, различные элементы могут иметь различный "вес". Например, могут одновременно сосуществовать модели, состоящие из одних и тех же элементов, но "работающие" по-разному из-за того, что эти элементы в них имеют неодинаковые функции. Одна модель подчеркивает преобладающее значение согласованности структур научного знания, другая модель выводит на первый план принципиальную "незамкнутость" этих структур, богатство и альтернативность объяснительных процедур, эвристичность и тому подобное. Таким образом,

как вся система нормативной рациональности, так и ее подсистемы в качестве моделей являются изменчивыми, динамичными, адаптируемыми к процессам развития научного знания. Ошибка "методологического абсолютизма" заключается в том, что он игнорирует системный характер рациональности и ее взаимозависимость с процессом развития научного познания и методологического анализа.

Нормативность рациональности не означает ее априорности. Нормы рациональности вырабатываются научной практикой, они обусловлены всем ходом развития науки и научного познания. В этом их объективность. Научное сообщество принимает те или иные нормы рациональности не по произволу, хотя такое принятие, безусловно, включает элемент субъективности. Какие именно нормы определяют для данного ученого, для данного научного коллектива рациональность их деятельности и ее результатов - это зависит от системы факторов: объективного содержания этой деятельности, логики предмета, предшествующего опыта, общего уровня развития науки и ее материально-технической базы, социально-психологической атмосферы в данном научном сообществе, влияния иных сфер культуры ...

Модели рациональности строятся с разными задачами: для определения рациональной организации "готового" научного знания, для определения рациональной деятельности по его получению, для рационального понимания процессов трансляции знания и обучения, для определения рациональности научного роста, изменения, развития. Эти модели не совпадают, они могут частично перекрывать друг друга, дополнять, раскрывать природу научной разумности в разных аспектах, ракурсах.

Модель рациональности, отображающая движение знания, смену его исторически обусловленных форм, развитие его связей с практикой, будет отличаться от модели, главным образом направленной на статику научных процессов, на структуру научных теорий. Вопрос о том, какая из этих моделей представляет "подлинную" рациональность, так же неправомерен, как вопрос, какие механизмы, ассимиляционные или диссимиляционные, более адекватны жизни организма, рождение новых или гибель отживших индивидов является условием выживания популяции и тому подобн. Научный разум остается самим собой только в движении, в постоянном развитии. Абсолютизация какой-либо его частной модели, универсализация критериев рациональности, рано или поздно приводят к иррационализации результатов их применений.

Но оттолкнувшись от абсолютизма, мы не вправе забывать об опасности релятивизма. Мы допустили множественность моделей рациональности, признали, что каждая из них по-своему правомерна как отображение различных сторон, аспектов научной рациональности. Не угодили ли мы в пасть Харибде? Одна из линий эволюции "критического рационализма" была определена попытками ответить на вопрос: рациональна

ли сама нормативная модель рациональности (в ее попперианском варианте)? Отвечая на этот вопрос, У. Бартли пришел к концепции "панкритического рационализма". Ее суть в следующем: рациональность нормативной системы рациональности не может иметь иную природу, чем рациональность самой науки. Поэтому, в соответствии с установкой на критицизм как критерий рациональности, следует признать, что сама теория рациональности должна быть "опровергаемой", подверженной критике ...

"Панкритическому рационализму" не удалось ясно указать, что имеется в виду под "критикой критической критики". Критика теории осуществляется иной теорией, каждая из них берет в союзники опыт, соответствующим образом интерпретированный. Следовательно, и теория рациональности может быть подвергнута критике только со стороны иной теории рациональности! Чтобы спор теорий рациональности был рационален, нужна некая "супертеория", которая со своего метауровня рассудит этот спор. Но кто поручится за рациональность "супертеории"?

... Вопрос о том, рациональна ли та или другая модель научной рациональности, решается не тем, что ищется некая "сверхрациональность", а тем, выполняет или не выполняет данная модель свою функцию. В чем же состоит функция моделей рациональности в науке? Этот вопрос можно сформулировать и по-другому: какова задача нормативной эпистемологии, рассматривающей процессы формирования и применения моделей научной рациональности? Для меня принципиальным является следующее положение: основной (хотя, разумеется, не единственной!) функцией моделей научной рациональности является построение теоретического образа науки и научного познания ...

Каждая модель создает особый образ науки и, следовательно, особенным оказывается и "вписывание" этого образа в картину культуры. Нормативная эпистемология - область гносеологических исследований этого процесса в его конкретно-исторически обусловленных формах. Таким образом, следует говорить не о критериях рациональности, по которым можно было бы судить о рациональности моделей научной рациональности (пусть в регресс!), а о степени адекватности образа науки и научной деятельности, доминирующей на данном историческом этапе картине общекультурного процесса. Очевидно, что эта степень не может быть неизменной или одинаковой для всех моделей и для всех картин культуры, учитывая к тому же историческую их относительность.

Например, индуктивистская модель развития научного познания, некогда выдвинутая в противовес схоластически-спекулятивному стилю мышления и освободившая науку из-под власти метафизики, затем была признана неадекватной из-за своей неспособности передать активность познающего субъекта, из-за грубого противопоставления научного и философского элементов картины мира, из-за рассогласованности с историей науки и культуры. Однако все это не означает, что индуктивистская

модель научной рациональности "нерациональна" или менее рациональна, чем гипотетико-дедуктивная модель или более сложные модели, включающие социальные и социально-психологические критерии развития науки и научного знания.

Она моделирует определенные стороны научной рациональности, и в известных пределах эта модель выполняет свои функции, в том числе и функцию построения рационального образа науки. Иррационализация этого образа происходит тогда, когда этой грубой, примитивной моделью объясняют любые рациональные процессы, абсолютизируют эту модель. Нормативная эпистемология, поступающая таким образом, постоянно наталкивается на такие связи, отношения, взаимозависимости образа науки и картины культуры, которые не могут быть рационально постигнуты и, следовательно, выглядят иррациональными. Остановка, "возвеличивание" отдельного мига, момента, аспекта научного разума отдает его во власть Мефистофеля!

В заключение остановимся на вопросе, который в настоящее время привлекает особое внимание участников дискуссий о научной рациональности. Вопрос состоит в следующем: включает ли понятие научной рациональности в свое содержание не только эпистемические (истинность, логичность, доказательность и пр.) и деятельностные (целесообразность, эффективность, экономичность и то есть) критерии, но также и нравственные, социальные и прочие ценности?

Сторонники "очищения" рациональности от ценностных примесей, расходясь в определениях критериев рациональности, сходятся в том, что разум не должен брать на себя ответственность за нравственный выбор, социальное ориентирование знания, отождествлять себя с человеческой жизнедеятельностью в целом. Их оппоненты выдвигают иные резоны: разум, оторванный от ценностной ориентации, неизбежно сбивается с пути и приходит к иррациональным итогам. ...

В терминах того подхода, который намечен в этой статье, можно сказать, что сторонники подобных мнений исходят из модели рациональности научного познания, ограниченной исключительно эпистемическими критериями. Эта модель абсолютизируется, в результате чего возникает альтернатива: либо рациональная наука, либо иррациональное подчинение поиска истины субъективным мотивам, целям и ценностям. Образ науки и научного знания, конструируемый такой моделью, предназначается для достаточно простых дихотомий, отграничивающих науку от того, что науке противоположно - субъективизма, произвола, социальной демагогии, иррациональной веры и тому подобное. Но для более сложных задач, например для установления "узлов связи" между наукой и культурными структурами в современном обществе, такой образ не пригоден. Это обнаруживается тотчас, как мы зададим вопрос, почему научная рациональность объявляется противоположностью миру гуманизма?

Я полагаю, что "источником напряжений" между миром научной рациональности и миром гуманистических ценностей является не мнимая противоположность между ними, а необоснованная универсализация достаточно примитивной модели рациональности научного познания, с одной стороны, и неявная субъективизация гуманизма, с другой. Я полагаю также, что нельзя априорно ограничивать возможности моделирования научной рациональности, ибо это не только предполагало бы некий "суперрациональный отбор" таких возможностей - еще до того, как мы что-то узнаем о рациональности через ее модели, но и неоправданно сужало бы круг задач философии науки.

### Вячеслав Степин о научной революции и смене типов научной рациональности<sup>152</sup>

В динамике научного знания особую роль играют этапы развития, связанные с перестройкой исследовательских стратегий, задаваемых основаниями науки. Эти этапы получили название научных революций.

Что такое научная революция?

Основания науки обеспечивают рост знания до тех пор, пока общие черты системной организации изучаемых объектов учтены в картине мира, а методы освоения этих объектов соответствуют сложившимся идеалам и нормам исследования.

Но по мере развития науки она может столкнуться с принципиально новыми типами объектов, требующими иного видения реальности по сравнению с тем, которое предполагает сложившаяся картина мира. Новые объекты могут потребовать и изменения схемы метода познавательной деятельности, представленной системой идеалов и норм исследования. В этой ситуации рост научного знания предполагает перестройку оснований науки. Последняя может осуществляться в двух разновидностях: а) как революция, связанная с трансформацией специальной картины мира без существенных изменений идеалов и норм исследования; б) как революция, в период которой вместе с картиной мира радикально меняются идеалы и нормы науки.

В истории естествознания можно обнаружить образцы обеих ситуаций интенсивного роста знаний. Примером первой из них может служить переход от механической к электродинамической картине мира, осуществленный в физике последней четверти XIX столетия в связи с построением классической теории электромагнитного поля. Этот переход, хотя и сопровождался довольно радикальной перестройкой видения физической реальности, существенно не менял познавательных установок

---

<sup>152</sup> Степин В. С. НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ И СМЕНА ТИПОВ НАУЧНОЙ РАЦИОНАЛЬНОСТИ // В. С. Степин, В. Г. Горохов, М. А. Розов. Философия науки и техники. М., 1995. Глава 10

классической физики (сохранилось понимание объяснения как поиска субстанциональных оснований объясняемых явлений и жестко детерминированных связей между явлениями; из принципов объяснения и обоснования элиминировались любые указания на средства наблюдения и операциональные структуры, посредством которых выявляется сущность исследуемых объектов и т.д.).

Примером второй ситуации может служить история квантово-релятивистской физики, характеризовавшаяся перестройкой классических идеалов объяснения, описания, обоснования и организации знаний.

Новая картина исследуемой реальности и новые нормы познавательной деятельности, утверждаясь в некоторой науке, затем могут оказать революционизирующее воздействие на другие науки. В этой связи можно выделить два пути перестройки оснований исследования: 1) за счет внутридисциплинарного развития знаний; 2) за счет междисциплинарных связей, "прививки" парадигмальных установок одной науки на другую.

Оба эти пути в реальной истории науки как бы накладываются друг на друга, поэтому в большинстве случаев правильнее говорить о доминировании одного из них в каждой из наук на том или ином этапе ее исторического развития.

Перестройка оснований научной дисциплины в результате ее внутреннего развития обычно начинается с накопления фактов, которые не находят объяснения в рамках ранее сложившейся картины мира. Такие факты выражают характеристики новых типов объектов, которые наука втягивает в орбиту исследования в процессе решения специальных эмпирических и теоретических задач. К обнаружению указанных объектов может привести совершенствование средств и методов исследования (например, появление новых приборов, аппаратуры, приемов наблюдения, новых математических средств и т.д.).

В системе новых фактов могут быть не только аномалии, не получающие своего теоретического объяснения, но и факты, приводящие к парадоксам при попытках их теоретической ассимиляции.

Парадоксы могут возникать вначале в рамках конкретных теоретических моделей, при попытке объяснения явлений. ...

Пересмотр картины мира и идеалов познания всегда начинается с критического осмысления их природы. Если ранее они воспринимались как выражение самого существа исследуемой реальности и процедур научного познания, то теперь осознается их относительный, преходящий характер. Такое осознание предполагает постановку вопросов об отношении картины мира к исследуемой реальности и понимании историчности идеалов познания. Постановка таких вопросов означает, что исследователь из сферы специально научных проблем выходит в сферу философской проблематики. Философский анализ является необходимым моментом критики старых оснований научного поиска. ...

Философско-методологические средства активно используются при перестройке оснований науки и в той ситуации, когда доминирующую роль играют факторы междисциплинарного взаимодействия. Особенности этого варианта научной революции состоят в том, что для преобразования картины реальности и норм исследования некоторой науки в принципе не обязательно, чтобы в ней были зафиксированы парадоксы. Преобразование ее оснований осуществляется за счет переноса парадигмальных установок и принципов из других дисциплин, что заставляет исследователей по-новому оценить еще не объясненные факты (если раньше считалось, по крайней мере большинством исследователей, что указанные факты можно объяснить в рамках ранее принятых оснований науки, то давление новых установок способно породить оценку указанных фактов как аномалий, объяснение которых предполагает перестройку оснований исследования). Обычно в качестве парадигмальных принципов, "прививаемых" в другие науки, выступают компоненты оснований лидирующей науки. Ядро ее картины реальности образует в определенную историческую эпоху фундамент общей научной картины мира, а принятые в ней идеалы и нормы обретают общенаучный статус. Философское осмысление и обоснование этого статуса подготавливает почву для трансляции некоторых идей, принципов и методов лидирующей дисциплины в другие науки. ...

Научная революция как выбор новых стратегий исследования

Перестройка оснований исследования означает изменение самой стратегии научного поиска. Однако всякая новая стратегия утверждается не сразу, а в длительной борьбе с прежними установками и традиционными видениями реальности.

Процесс утверждения в науке ее новых оснований определен не только предсказанием новых фактов и генерацией конкретных теоретических моделей, но и причинами социокультурного характера.

Новые познавательные установки и генерированные ими знания должны быть вписаны в культуру соответствующей исторической эпохи и согласованы с лежащими в ее фундаменте ценностями и мировоззренческими структурами.

Перестройка оснований науки в период научной революции с этой точки зрения представляет собой выбор особых направлений роста знаний, обеспечивающих как расширение диапазона исследования объектов, так и определенную скоррелированность динамики знания с ценностями и мировоззренческими установками соответствующей исторической эпохи. В период научной революции имеются несколько возможных путей роста знания, которые, однако, не все реализуются в действительной истории науки. Можно выделить два аспекта нелинейности роста знаний.

Первый из них связан с конкуренцией исследовательских программ в рамках отдельно взятой отрасли науки. Победа одной и вырождение другой

программы направляют развитие этой отрасли науки по определенному руслу, но вместе с тем закрывают какие-то иные пути ее возможного развития.

Рассмотрим в качестве примера борьбу двух направлений в классической электродинамике Ампера-Вебера, с одной стороны, и Фарадея-Максвелла, с другой. Максвелл, создавая теорию электромагнитного поля, длительное время не получал новых результатов, по сравнению с теми, которые давала электродинамика Ампера-Вебера. Внешне все выглядело как вывод уже известных законов в новой математической форме. Лишь в конечном итоге, открыв фундаментальные уравнения электромагнетизма, Максвелл получил знаменитые волновые решения и предсказал существование электромагнитных волн. Их экспериментальное обнаружение привело к триумфу максвелловского направления и утвердило представления о близкодействии и силовых полях как единственно верную основу физической картины мира. ...

Сам процесс формирования современного типа рациональности обусловлен процессами исторического развития общества, изменением "поля социальной механики", которая "подставляет вещи сознанию". Исследование этих процессов представляет собой особую задачу. Но в общей форме можно констатировать, что тип научного мышления, складывающийся в культуре некоторой исторической эпохи, всегда скоррелирован с характером общения и деятельности людей данной эпохи, обусловлен контекстом ее культуры. Факторы социальной детерминации познания воздействуют на соперничество исследовательских программ, активизируя одни пути их развертывания и притормаживая другие. В результате "селективной работы" этих факторов в рамках каждой научной дисциплины реализуются лишь некоторые из потенциально возможных путей научного развития, а остальные остаются нереализованными тенденциями.

Второй аспект нелинейности роста научного знания связан со взаимодействием научных дисциплин, обусловленным в свою очередь особенностями как исследуемых объектов, так и социокультурной среды, внутри которой развивается наука. ...

Развитие науки (как, впрочем, и любой другой процесс развития) осуществляется как превращение возможности в действительность, и не все возможности реализуются в ее истории. При прогнозировании таких процессов всегда строят дерево возможностей, учитывают различные варианты и направления развития. Представления о жестко детерминированном развитии науки возникают только при ретроспективном рассмотрении, когда мы анализируем историю, уже зная конечный результат, и восстанавливаем логику движения идей, приводящих к этому результату. Но были возможны и такие направления, которые могли бы реализоваться при других поворотах исторического развития цивилизации, но они оказались "закрытыми" в уже осуществившейся реальной истории науки.

В эпоху научных революций, когда осуществляется перестройка оснований науки, культура как бы отбирает из нескольких потенциально возможных линий будущей истории науки те, которые наилучшим образом соответствуют фундаментальным ценностям и мировоззренческим структурам, доминирующим в данной культуре.

Глобальные научные революции: от классической к постнеклассической науке

В развитии науки можно выделить такие периоды, когда преобразовывались все компоненты ее оснований. Смена научных картин мира сопровождалась коренным изменением нормативных структур исследования, а также философских оснований науки. Эти периоды правомерно рассматривать как глобальные революции, которые могут приводить к изменению типа научной рациональности.

В истории естествознания можно обнаружить четыре таких революции. Первой из них была революция XVII в., ознаменовавшая собой становление классического естествознания.

Его возникновение было неразрывно связано с формированием особой системы идеалов и норм исследования, в которых, с одной стороны, выражались установки классической науки, а с другой - осуществлялась их конкретизация с учетом доминанты механики в системе научного знания данной эпохи.

Через все классическое естествознание начиная с XVII в. проходит идея, согласно которой объективность и предметность научного знания достигается только тогда, когда из описания и объяснения исключается все, что относится к субъекту и процедурам его познавательной деятельности. Эти процедуры принимались как раз навсегда данные и неизменные. Идеалом было построение абсолютно истинной картины природы. Главное внимание уделялось поиску очевидных, наглядных, "вытекающих из опыта" онтологических принципов, на базе которых можно строить теории, объясняющие и предсказывающие опытные факты.

В XVII-XVIII столетии эти идеалы и нормативы исследования сплавились с целым рядом конкретизирующих положений, которые выражали установки механического понимания природы. Объяснение истолковывалось как поиск механических причин и субстанций - носителей сил, которые детерминируют наблюдаемые явления. В понимание обоснования включалась идея редукции знания о природе к фундаментальным принципам и представлениям механики.

В соответствии с этими установками строилась и развивалась механическая картина природы, которая выступала одновременно и как картина реальности, применительно к сфере физического знания, и как общенаучная картина мира.

Наконец, идеалы, нормы и онтологические принципы естествознания XVII-XVIII столетий опирались на специфическую систему философских

оснований, в которых доминирующую роль играли идеи механицизма. В качестве эпистемологической составляющей этой системы выступали представления о познании как наблюдении и экспериментировании с объектами природы, которые раскрывают тайны своего бытия познающему разуму. Причем сам разум наделялся статусом суверенности. В идеале он трактовался как дистанцированный от вещей, как бы со стороны наблюдающий и исследующий их, не детерминированный никакими предпосылками, кроме свойств и характеристик изучаемых объектов.

Эта система эпистемологических идей соединялась с особыми представлениями об изучаемых объектах. Они рассматривались преимущественно в качестве малых систем (механических устройств) и соответственно этому применялась "категориальная сетка", определяющая понимание и познание природы. Напомним, что малая система характеризуется относительно небольшим количеством элементов, их силовыми взаимодействиями и жестко детерминированными связями. Для их освоения достаточно полагать, что свойства целого полностью определяются состоянием и свойствами его частей, вещь представлять как относительно устойчивое тело, а процесс как перемещение тел в пространстве с течением времени, причинность трактовать в лапласовском смысле. Соответствующие смыслы как раз и выделялись в категориях "вещь", "процесс", "часть", "целое", "причинность", "пространство" и "время" и т.д., которые образовали онтологическую составляющую философских оснований естествознания XVIII-XVIII вв. Эта категориальная матрица обеспечивала успех механики и предопределяла редукцию к ее представлениям всех других областей естественнонаучного исследования.

Радикальные перемены в этой целостной и относительно устойчивой системе оснований естествознания произошли в конце XVIII - первой половине XIX в. Их можно расценить как вторую глобальную научную революцию, определившую переход к новому состоянию естествознания - дисциплинарно организованной науке.

В это время механическая картина мира утрачивает статус общенаучной. В биологии, химии и других областях знания формируются специфические картины реальности, нередуцируемые к механической.

Одновременно происходит дифференциация дисциплинарных идеалов и норм исследования. Например, в биологии и геологии возникают идеалы эволюционного объяснения, в то время как физика продолжает строить свои знания, абстрагируясь от идеи развития. Но и в ней, с разработкой теории поля, начинают постепенно размываться ранее доминировавшие нормы механического объяснения. Все эти изменения затрагивали главным образом третий слой организации идеалов и норм исследования, выражающий специфику изучаемых объектов. Что же касается общих познавательных установок классической науки, то они еще сохраняются в данный исторический период. ...

Первая и вторая глобальные революции в естествознании протекали как формирование и развитие классической науки и ее стиля мышления.

Третья глобальная научная революция была связана с преобразованием этого стиля и становлением нового, неклассического естествознания. Она охватывает период с конца XIX до середины XX столетия. В эту эпоху происходит своеобразная цепная реакция революционных перемен в различных областях знания: в физике (открытие делимости атома, становление релятивистской и квантовой теории), в космологии (концепция нестационарной Вселенной), в химии (квантовая химия), в биологии (становление генетики). Возникает кибернетика и теория систем, сыгравшие важнейшую роль в развитии современной научной картины мира.

В процессе всех этих революционных преобразований формировались идеалы и нормы новой, неклассической науки. Они характеризовались отказом от прямолинейного онтологизма и пониманием относительной истинности теорий и картины природы, выработанной на том или ином этапе развития естествознания. В противовес идеалу единственно истинной теории, "фотографирующей" исследуемые объекты, допускается истинность нескольких отличающихся друг от друга конкретных теоретических описаний одной и той же реальности, поскольку в каждом из них может содержаться момент объективно-истинного знания. Осмысливаются корреляции между онтологическими постулатами науки и характеристиками метода, посредством которого осваивается объект. В связи с этим принимаются такие типы объяснения и описания, которые в явном виде содержат ссылки на средства и операции познавательной деятельности. Наиболее ярким образцом такого подхода выступали идеалы и нормы объяснения, описания и доказательности знаний, утвердившиеся в квантово-релятивистской физике. Если в классической физике идеал объяснения и описания предполагал характеристику объекта "самого по себе", без указания на средства его исследования, то в квантово-релятивистской физике в качестве необходимого условия объективности объяснения и описания выдвигается требование четкой фиксации особенностей средств наблюдения, которые взаимодействуют с объектом (классический способ объяснения и описания может быть представлен как идеализация, рациональные моменты которой обобщаются в рамках нового подхода).

Изменяются идеалы и нормы доказательности и обоснования знания. В отличие от классических образцов, обоснование теорий в квантово-релятивистской физике предполагало экспликацию при изложении теории операциональной основы вводимой системы понятий (принцип наблюдаемости) и выяснение связей между новой и предшествующими ей теориями (принцип соответствия). ...

Все эти радикальные сдвиги в представлениях о мире и процедурах его исследования сопровождались формированием новых философских оснований науки.

Идея исторической изменчивости научного знания, относительной истинности вырабатываемых в науке онтологических принципов соединялась с новыми представлениями об активности субъекта познания. Он рассматривался уже не как дистанцированный от изучаемого мира, а как находящийся внутри него, детерминированный им. Возникает понимание того обстоятельства, что ответы природы на наши вопросы определяются не только устройством самой природы, но и способом нашей постановки вопросов, который зависит от исторического развития средств и методов познавательной деятельности. На этой основе выросло новое понимание категорий истины, объективности, факта, теории, объяснения и т.п.

Радикально видоизменялась и "онтологическая подсистема" философских оснований науки. Развитие квантово-релятивистской физики, биологии и кибернетики было связано с включением новых смыслов в категории части и целого, причинности, случайности и необходимости, вещи, процесса, состояния и др. В принципе можно показать, что эта "категориальная сетка" вводила новый образ объекта, который представал как сложная система. Представления о соотношении части и целого применительно к таким системам включают идеи несводимости состояний целого к сумме состояний его частей. Важную роль при описании динамики системы начинают играть категории случайности, потенциально возможного и действительного. Причинность не может быть сведена только к ее лапласовской формулировке - возникает понятие "вероятностной причинности", которое расширяет смысл традиционного понимания данной категории. Новым содержанием наполняется категория объекта: он рассматривается уже не как себестождественная вещь (тело), а как процесс, воспроизводящий некоторые устойчивые состояния и изменчивый в ряде других характеристик.

Все описанные перестройки оснований науки, характеризовавшие глобальные революции в естествознании, были вызваны не только его экспансией в новые предметные области и обнаружением новых типов объектов, но и изменениями места и функций науки в общественной жизни.

... Переход от классического к неклассическому естествознанию был подготовлен изменением структур духовного производства в европейской культуре второй половины XIX - начала XX в., кризисом мировоззренческих установок классического рационализма, формированием в различных сферах духовной культуры нового понимания рациональности, когда сознание, постигающее действительность, постоянно наталкивается на ситуации своей погруженности в саму эту действительность, ощущая свою зависимость от социальных обстоятельств, которые во многом определяют установки познания, его ценностные и целевые ориентации.

В современную эпоху, в последнюю треть нашего столетия мы являемся свидетелями новых радикальных изменений в основаниях науки.

Эти изменения можно охарактеризовать как четвертую глобальную научную революцию, в ходе которой рождается новая постнеклассическая наука.

Интенсивное применение научных знаний практически во всех сферах социальной жизни, изменение самого характера научной деятельности, связанное с революцией в средствах хранения и получения знаний (компьютеризация науки, появление сложных и дорогостоящих приборных комплексов, которые обслуживают исследовательские коллективы и функционируют аналогично средствам промышленного производства и т.д.) меняет характер научной деятельности. Наряду с дисциплинарными исследованиями на передний план все более выдвигаются междисциплинарные и проблемно-ориентированные формы исследовательской деятельности. Если классическая наука была ориентирована на постижение все более сужающегося, изолированного фрагмента действительности, выступавшего в качестве предмета той или иной научной дисциплины, то специфику современной науки конца XX века определяют комплексные исследовательские программы, в которых принимают участие специалисты различных областей знания. Организация таких исследований во многом зависит от определения приоритетных направлений, их финансирования, подготовки кадров и др. В самом же процессе определения научно-исследовательских приоритетов наряду с собственно познавательными целями все большую роль начинают играть цели экономического и социально-политического характера. ...

Объектами современных междисциплинарных исследований все чаще становятся уникальные системы, характеризующиеся открытостью и саморазвитием. Такого типа объекты постепенно начинают определять и характер предметных областей основных фундаментальных наук, детерминируя облик современной, постнеклассической науки.

Исторически развивающиеся системы представляют собой более сложный тип объекта даже по сравнению с саморегулирующимися системами. Последние выступают особым состоянием динамики исторического объекта, своеобразным срезом, устойчивой стадией его эволюции. Сама же историческая эволюция характеризуется переходом от одной относительно устойчивой системы к другой системе с новой уровневой организацией элементов и саморегуляцией. Исторически развивающаяся система формирует с течением времени все новые уровни своей организации, причем возникновение каждого нового уровня оказывает воздействие на ранее сформировавшиеся, меняя связи и композицию их элементов. Формирование каждого такого уровня сопровождается прохождением системы через состояния неустойчивости (точки бифуркации), и в эти моменты небольшие случайные воздействия могут привести к появлению новых структур. Деятельность с такими системами требует принципиально новых стратегий. Их преобразование уже не может осуществляться только за счет увеличения энергетического и силового

воздействия на систему. Простое силовое давление часто приводит к тому, что система просто-напросто "сбивается" к прежним структурам, потенциально заложенным в определенных уровнях ее организации, но при этом может не возникнуть принципиально новых структур. Чтобы вызвать их к жизни, необходим особый способ действия: в точках бифуркации иногда достаточно небольшого энергетического "воздействия-укола" в нужном пространственно-временном локусе, чтобы система перестроилась и возник новый уровень организации с новыми структурами. Саморазвивающиеся системы характеризуются синергетическими эффектами, принципиальной необратимостью процессов. Взаимодействие с ними человека протекает таким образом, что само человеческое действие не является чем-то внешним, а как бы включается в систему, видоизменяя каждый раз поле ее возможных состояний. Включаясь во взаимодействие, человек уже имеет дело не с жесткими предметами и свойствами, а со своеобразными "созвездиями возможностей". Перед ним в процессе деятельности каждый раз возникает проблема выбора некоторой линии развития из множества возможных путей эволюции системы. Причем сам этот выбор необратим и чаще всего не может быть однозначно просчитан.

В естествознании первыми фундаментальными науками, столкнувшимися с необходимостью учитывать особенности исторически развивающихся систем, были биология, астрономия и науки о Земле. В них сформировались картины реальности, включающие идею историзма и представления об уникальных развивающихся объектах (биосфера, Метагалактика, Земля как система взаимодействия геологических, биологических и техногенных процессов). В последние десятилетия на этот путь вступила физика. Представление об исторической эволюции физических объектов постепенно входит в картину физической реальности, с одной стороны, через развитие современной космологии (идея "Большого взрыва" и становления различных видов физических объектов в процессе исторического развития Метагалактики), а с другой - благодаря разработке идей термодинамики неравновесных процессов (И. Пригожин) и синергетики.

Именно идеи эволюции и историзма становятся основой того синтеза картин реальности, вырабатываемых в фундаментальных науках, которые сплавляют их в целостную картину исторического развития природы и человека и делают лишь относительно самостоятельными фрагментами общенаучной картины мира, пронизанной идеями глобального эволюционизма.

Ориентация современной науки на исследование сложных исторически развивающихся систем существенно перестраивает идеалы и нормы исследовательской деятельности. Историчность системного комплексного объекта и вариабельность его поведения предполагают широкое применение особых способов описания и предсказания его состояний - построение

сценариев возможных линий развития системы в точках бифуркации. С идеалом строения теории как аксиоматически-дедуктивной системы все больше конкурируют теоретические описания, основанные на применении метода аппроксимации, теоретические схемы, использующие компьютерные программы, и т.д. В естествознание начинает все шире внедряться идеал исторической реконструкции, которая выступает особым типом теоретического знания, ранее применявшимся преимущественно в гуманитарных науках (истории, археологии, историческом языкознании и т.д.).

Образцы исторических реконструкций можно обнаружить не только в дисциплинах, традиционно изучающих эволюционные объекты (биология, геология), но и в современной космологии и астрофизике: современные модели, описывающие развитие Метагалактики, могут быть расценены как исторические реконструкции, посредством которых воспроизводятся основные этапы эволюции этого уникального исторически развивающегося объекта.

Изменяются представления и о стратегиях эмпирического исследования. Идеал воспроизводимости эксперимента применительно к развивающимся системам должен пониматься в особом смысле. Если эти системы типологизируются, т.е. если можно проэкспериментировать над многими образцами, каждый из которых может быть выделен в качестве одного и того же начального состояния, то эксперимент даст один и тот же результат с учетом вероятностных линий эволюции системы.

Но кроме развивающихся систем, которые образуют определенные классы объектов, существуют еще и уникальные исторически развивающиеся системы. Эксперимент, основанный на энергетическом и силовом взаимодействии с такой системой, в принципе не позволит воспроизводить ее в одном и том же начальном состоянии. Сам акт первичного "приготовления" этого состояния меняет систему, направляя ее в новое русло развития, а необратимость процессов развития не позволяет вновь воссоздать начальное состояние. Поэтому для уникальных развивающихся систем требуется особая стратегия экспериментального исследования. Их эмпирический анализ осуществляется чаще всего методом вычислительного эксперимента на ЭВМ, что позволяет выявить разнообразие возможных структур, которые способна породить система. ...

В онтологической составляющей философских оснований науки начинает доминировать "категориальная матрица", обеспечивающая понимание и познание развивающихся объектов. Возникают новые понимания категорий пространства и времени (учет исторического времени системы, иерархии пространственно-временных форм), категорий возможности и действительности (идея множества потенциально возможных линий развития в точках бифуркации), категории детерминации

(предшествующая история определяет избирательное реагирование системы на внешние воздействия) и др.

#### Исторические типы научной рациональности

Три крупных стадии исторического развития науки, каждую из которых открывает глобальная научная революция, можно охарактеризовать как три исторических типа научной рациональности, сменявшие друг друга в истории техногенной цивилизации. Это - классическая рациональность (соответствующая классической науке в двух ее состояниях - додисциплинарном и дисциплинарно организованном); неклассическая рациональность (соответствующая неклассической науке) и постнеклассическая рациональность. Между ними, как этапами развития науки, существуют своеобразные "перекрытия", причем появление каждого нового типа рациональности не отбрасывало предшествующего, а только ограничивало сферу его действия, определяя его применимость только к определенным типам проблем и задач.

Каждый этап характеризуется особым состоянием научной деятельности, направленной на постоянный рост объективно-истинного знания. Если схематично представить эту деятельность как отношения "субъект-средства-объект" (включая в понимание субъекта ценностно-целевые структуры деятельности, знания и навыки применения методов и средств), то описанные этапы эволюции науки, выступающие в качестве разных типов научной рациональности, характеризуются различной глубиной рефлексии по отношению к самой научной деятельности.

Классический тип научной рациональности, центрируя внимание на объекте, стремится при теоретическом объяснении и описании элиминировать все, что относится к субъекту, средствам и операциям его деятельности. Такая элиминация рассматривается как необходимое условие получения объективно-истинного знания о мире. Цели и ценности науки, определяющие стратегии исследования и способы фрагментации мира, на этом этапе, как и на всех остальных, детерминированы доминирующими в культуре мировоззренческими установками и ценностными ориентациями. Но классическая наука не осмысливает этих детерминаций. ...

Неклассический тип научной рациональности учитывает связи между знаниями об объекте и характером средств и операций деятельности. Экспликация этих связей рассматривается в качестве условий объективно-истинного описания и объяснения мира. Но связи между внутринаучными и социальными ценностями и целями по-прежнему не являются предметом научной рефлексии, хотя имплицитно они определяют характер знаний (определяют, что именно и каким способом мы выделяем и осмысливаем в мире). ...

Постнеклассический тип рациональности расширяет поле рефлексии над деятельностью. Он учитывает соотношенность получаемых знаний об объекте не только с особенностью средств и операций деятельности, но и с

ценностно-целевыми структурами. Причем эксплицируется связь внутринаучных целей с внеаучными, социальными ценностями и целями. ...

Каждый новый тип научной рациональности характеризуется особыми, свойственными ему основаниями науки, которые позволяют выделить в мире и исследовать соответствующие типы системных объектов (простые, сложные, саморазвивающиеся системы). При этом возникновение нового типа рациональности и нового образа науки не следует понимать упрощенно в том смысле, что каждый новый этап приводит к полному исчезновению представлений и методологических установок предшествующего этапа. Напротив, между ними существует преемственность. Неклассическая наука вовсе не уничтожила классическую рациональность, а только ограничила сферу ее действия. При решении ряда задач неклассические представления о мире и познании оказывались избыточными, и исследователь мог ориентироваться на традиционно классические образцы (например, при решении ряда задач небесной механики не требовалось привлекать нормы квантово-релятивистского описания, а достаточно было ограничиться классическими нормативами исследования). Точно так же становление постнеклассической науки не приводит к уничтожению всех представлений и познавательных установок неклассического и классического исследования. Они будут использоваться в некоторых познавательных ситуациях, но только утратят статус доминирующих и определяющих облик науки.

Когда современная наука на переднем крае своего поиска поставила в центр исследований уникальные, исторически развивающиеся системы, в которые в качестве особого компонента включен сам человек, то требование экспликации ценностей в этой ситуации не только не противоречит традиционной установке на получение объективно-истинных знаний о мире, но и выступает предпосылкой реализации этой установки. Есть все основания полагать, что по мере развития современной науки эти процессы будут усиливаться. Техногенная цивилизация ныне вступает в полосу особого типа прогресса, когда гуманистические ориентиры становятся исходными в определении стратегий научного поиска.

## **К теме 6. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса**

### **Гастон Башляр о новом рационализме<sup>153</sup>**

Новый научный дух

Введение. Принципиальная сложность научной философии

---

<sup>153</sup> Башляр Г. НОВЫЙ РАЦИОНАЛИЗМ / Пер. с франц. Ю.Сенокосова, М.Туровера. Предисл. и общ ред. А. Ф. ЗОТОВА. М.: Прогрес, 1987.

После Уильяма Джемса часто повторяли, что всякий образованный человек неизбежно следует метафизике. Нам представляется, что более справедливо иное: всякий человек, стремящийся к культуре научного мышления, опирается не на одну, а на две метафизики, причем обе они естественны, в равной степени убедительны, глубоко укоренены и по-своему последовательны, хотя одновременно и противоречат друг другу. Обозначим (в виде предварительной пометки) эти две фундаментальные философские сущности, спокойно уживающиеся в современном научном сознании, классическими терминами “рационализм” и “реализм”. И чтобы убедиться в их мирном сосуществовании, задумаемся над следующим постулатом научной философии: “Наука есть продукт человеческого духа, создаваемый в соответствии с законами нашего мышления и адаптированный к внешнему миру. Посему она представляет два аспекта — субъективный и объективный, — в равной мере необходимые ей, ибо мы не в состоянии изменить, несмотря ни на что, ни законы нашего духа, ни законы мироздания”<sup>2</sup>. Поразительное метафизическое заявление, могущее привести как к некоему удвоенному рационализму, способному обнаружить в законах мироздания законы нашего духа, так и к универсальному реализму, накладывающему печать абсолютной неизменяемости на “законы нашего духа”, воспринятые как часть законов мироздания.

Нет сомнения, что научная философия не прошла еще стадии очищения после вышеприведенного утверждения Э. Бути. Нетрудно показать, как, с одной стороны, самый решительный рационалист исходит подчас в своих научных суждениях из опыта действительности, которой он фактически не знает, а с другой — самый непримиримый реалист прибегает к подобным же упрощениям. Но равным образом можно сказать и то, что для научной философии нет ни абсолютного реализма, ни абсолютного рационализма, и поэтому научной мысли невозможно, исходя из какого-либо одного философского лагеря, судить о научном мышлении. Рано или поздно именно научная мысль станет основной темой философской дискуссии и приведет к замене дискурсивных метафизик непосредственно наглядными. Ведь ясно, например, что реализм, соприкоснувшийся с научным сомнением, уже не останется прежним реализмом. Так же как и рационализм, изменивший свои априорные положения в связи с расширением геометрии на новые области, не может оставаться более закрытым рационализмом.

Иначе говоря, мы полагаем, что было бы весьма полезным принять научную философию как она есть и судить о ней без предрассудков и ограничений, привносимых традиционной философской терминологией. Наука действительно создает философию. И философия также, следовательно, должна суметь приспособить свой язык для передачи современной мысли в ее динамике и своеобразии. Но нужно помнить об этой странной двойственности научной мысли, требующей одновременно реалистического и рационалистического языка для своего выражения.

Именно это обстоятельство побуждает нас взять в качестве отправного пункта для размышления сам факт этой двойственности или метафизической неоднозначности научного доказательства, опирающегося как на опыт, так и на разум и имеющего отношение и к действительности, и к разуму.

Представляется вместе с тем, что объяснение дуалистическому основанию научной философии найти все же не трудно, если учесть, что философия науки — это философия, имеющая применение, она не в состоянии хранить чистоту и единство спекулятивной философии. Ведь каким бы ни был начальный момент научной деятельности, она предполагает соблюдение двух обязательных условий: если идет эксперимент, следует размышлять; когда размышляешь, следует экспериментировать. То есть в любом случае эта деятельность связана с трансценденцией, с выходом за некие границы. Даже при поверхностном взгляде на науку бросается в глаза эта эпистемологическая ее разнонаправленность, отводящая феноменологии место как бы под двойной рубрикой — живой наглядности и понимания, или, иначе говоря, реализма и рационализма. Причем если бы мы могли оказаться при этом (в соответствии с самой устремленностью научного духа) на передовой линии научного познания, то мы бы увидели, что современная наука как раз и представляет собой настоящий синтез метафизических противоположностей. Во всяком случае, смысл эпистемологического вектора представляется нам совершенно очевидным. Он, безусловно, ведет от рационального к реальному, а вовсе не наоборот, как учили все философы, начиная с Аристотеля и кончая Бэконом. Иначе говоря, использование научной мысли для анализа науки, ее применение (*l'application*) видится нам по существу как реализация. И мы постараемся раскрыть в данной работе именно этот аспект научной мысли. То есть то, что мы будем называть реализацией рационального или, в более общей форме, реализацией математического.

Между прочим, хотя эта потребность в применении несколько более скрыта в сфере чистой математики, она ощутима и в ней. Она привносит и в математические науки (внешне однородные) элемент метафизической двойственности, провозвестником которой была полемика между реалистами и номиналистами. Поэтому, если порой и осуждают поспешно математический реализм, то лишь по той причине, что очарованы грандиозными просторами формальной эпистемологии, работой математических понятий “в пустоте”. Однако, если не игнорировать неоправданно психологию математического творчества, то очень скоро приходит понимание того, что в активности математического мышления имеется нечто большее, чем формальная способность к вычислениям, и что любая чистая идея дублируется в психологическом применении примером, за которым раскрывается реальность. То есть при размышлении о работе математика обнаруживается, что он всегда проводит некое распространение полученного знания на область реального и что в самой сфере математики

реальность проявляется в своей существенной функции: будит мысль. В более или менее тонкой форме, в более или менее неотчетливых действиях математический реализм рано или поздно усложняет мысль, восстанавливает ее психологическую преемственность, раздваивает, в конечном счете, духовную активность, придавая ей и здесь (как повсюду) форму дуализма субъективного и объективного.

Поскольку нас интересует, прежде всего, философия естественных, физических наук, нам следует рассмотреть реализацию рационального в области физического опыта. Эта реализация, которая отвечает техническому реализму, представляется нам одной из характерных черт современного научного духа, совершенно отличного в этом отношении от научного духа предшествовавших столетий и, в частности, весьма далекого от позитивистского агностицизма или прагматистской терпимости и, наконец, не имеющего никакого отношения к традиционному философскому реализму. Скорее здесь речь идет о реализме как бы второго уровня, противостоящем обычному пониманию действительности, находящемуся в конфликте с непосредственным; о реализме, осуществленном разумом, воплощенном в эксперименте. Поэтому корреспондирующая с ним реальность не может быть отнесена к области непознаваемой вещи в себе. Она обладает особым, ноуменальным богатством. В то время как вещь в себе получается (в качестве ноумена) посредством исключения феноменальных, являющихся характеристик, нам представляется очевидным, что реальность в смысле научном создана из ноуменальной контекстуры, предназначенной для того, чтобы задавать направления экспериментированию. Научный эксперимент представляет собой, следовательно, подтвержденный разум. То есть этот новый философский аспект науки подготавливает как бы воспроизведение нормативного в опыте: необходимость эксперимента постигается теорией до наблюдения, и задачей физика становится очищение некоторых явлений с целью вторичным образом найти органический ноумен. Рассуждение путем конструирования, которое Гобло обнаружил в математическом мышлении, появляется и в математической и экспериментальной физике. Всё учение о рабочей гипотезе нам кажется обреченным на скорый закат: в той мере, в какой такая гипотеза предназначена для экспериментальной проверки, она должна считаться столь же реальной, как и эксперимент. Она реализуется. Время бессвязных и мимолетных гипотез прошло, как и время изолированных и курьезных экспериментов. Отныне гипотеза — это синтез.

Если непосредственная действительность — это простая предпосылка для научной мысли и более не объект познания, то следует перейти от описания того, что происходит, к теоретическому комментарию этого происходящего. Столь пространная оговорка удивляет, конечно, философа, который всегда хотел, чтобы объяснение ограничивалось распутыванием сложного, показом простого в составном. Однако подлинно научная мысль

метафизически индуктивна: как мы покажем в дальнейшем, она, напротив, находит сложное в простом, устанавливает закон, рассматривая отдельный факт, правило, пример. Мы увидим, с какой широтой обобщений современная мысль осваивает специальные знания; мы продемонстрируем некий род полемического обобщения, присущего разуму по мере того, как он переходит от вопросов типа “почему” к вопросам типа “а почему нет?”. Мы предоставим место паралогии наряду с аналогией и покажем, что за прежней философией “как” в сфере научной философии появляется философия “а почему бы нет?”. Как говорит Ф. Ницше: все самое главное рождается вопреки. Это справедливо как для мира мышления, так и для мира деятельности. Всякая новая истина рождается вопреки очевидности, как и всякий новый опыт — вопреки непосредственной очевидности опыта.

Итак, независимо от знаний, которые накапливаются и вызывают поступательные изменения в сфере научной мысли, мы обнаруживаем причину фактически неисчерпаемого обновления научного духа, нечто вроде свойства метафизической новизны, лежащей в самой его сущности. Ведь если научная мысль способна играть двумя противоположными понятиями, переходя, например, от евклидовых представлений к неевклидовым, то она действительно как бы пропитана духом обновления. Если думают, что здесь речь идет лишь о выразительных средствах, более или менее удобном языке, тогда намного меньше внимания придавалось бы этому расцвету новых языков. Однако если думать — что мы и попытаемся доказать, — что эти средства являются в какой-то мере выразительными, а в какой-то наводящими, подсказывающими, и что они ведут к более или менее полным реализациям, то нужно придавать этим расширениям сферы математики совершенно иной вес. Мы будем настаивать на дилемматичном значении новых учений, таких, как неевклидова геометрия, неархимедова концепция измерения, ньютонова механика Эйнштейна, немаксвеллова физика Бора и арифметика некоммутативных операций, которую можно было бы назвать непифагоровой. В философском заключении к нашей работе мы постараемся дать общую характеристику некартезианской эпистемологии, которая, на наш взгляд, прямо подтверждает новизну современного научного духа.

Чтобы избежать возможных недоразумений, сделаем одно замечание. В отрицании прошлого нет, естественно, никакой самопроизвольности, и не стоит надеяться найти некий способ сведения, который позволит логически вернуть новые доктрины в рамки прежних. Речь идет о подлинном расширении. Неевклидова геометрия создана не для того, чтобы противоречить евклидовой. Скорее она представляет собой некий добавочный фактор, который и открывает возможность обобщения, завершения геометрического мышления, включения евклидовой геометрии в своеобразную пангеометрию. Появившаяся на границе евклидовой, неевклидова геометрия обрисовывает “снаружи” с высвечивающей

точностью границы прежнего мышления. То же относится и ко всем новым формам научной мысли, которые как бы начинают, после своего появления, освещать обратным светом темные места неполных знаний. На протяжении нашего исследования мы будем постоянно встречаться с этими характеристиками расширения, включения в себя прошлого, индукции, обобщения, дополнения, синтеза, цельности. То есть с заместителями идеи новизны. И эта новизна обладает действительной глубиной — это не новизна некоей находки, а новизна метода.

Перед лицом такого эпистемологического цветения можно ли продолжать утверждать о некоей далекой Реальности, реальности туманной, непроницаемой, иррациональной? Ведь это значило бы забыть о том, что научная реальность уже находится в диалектическом отношении с научным Разумом. После того как на протяжении многих веков продолжался диалог между Миром и Разумом, нельзя более говорить о немых экспериментах. Для того чтобы считалось, что эксперимент решительно противоречит выводам некоторой теории, необходимо, чтобы нам были показаны основания этого противоречия. Современного физика трудно обескуражить отрицательным экспериментальным результатом. Майкельсон умер, так и не найдя условий, которые могли бы, по его мнению, исправить его опыт по обнаружению эфира. Однако на той же основе отрицательного результата его экспериментов другие физики остроумно решили, что, будучи отрицательными в системе Ньютона, эти экспериментальные результаты могут рассматриваться в качестве позитивных в системе Эйнштейна, доказав тем самым на практике справедливость философии “почему бы нет”. Таким образом, хорошо поставленный опыт всегда позитивен. Но этот вывод вовсе не реабилитирует идеи абсолютной позитивности опыта вообще, поскольку опыт может считаться хорошим, только если он полон, если ему предшествовал его проект, разработанный, исходя из принятой теории. В конечном счете, условия, в которых проходит эксперимент, — это условия экспериментирования. Этот простой нюанс вносит совершенно новый аспект в научную философию, поскольку он обращает внимание на технические трудности, которые нужно преодолеть, чтобы реализовать теоретически обдуманый проект. Изучение реальности действительно что-то дает лишь тогда, когда оно подсказано попытками реализации рационального.

Иначе говоря, если мы задумаемся над характером научной деятельности, то обнаружим, что реализм и рационализм как бы постоянно обмениваются советами. По одиночке ни один, ни другой из них не могут представить достаточных с точки зрения науки свидетельств; в области физических наук нет места для такого восприятия явления, которое одним ударом обозначило бы основания реальности, но точно так же нет места и для рационального убеждения — абсолютного и окончательного, которое обеспечило бы наши методы экспериментальных исследований

фундаментальными категориями. Здесь причина методологических новаций, о чем мы еще будем говорить ниже. Отношения между теорией и опытом настолько тесны, что никакой метод — экспериментальный или рациональный — не может сохранить в этих условиях свою самостоятельную ценность. Более того, можно пойти дальше, сказав: самый блестящий метод кончает тем, что утрачивает свою плодотворность, если не обновляют объекта его применения. Следовательно, эпистемология должна занять свое место как бы на перекрестке дорог, между реализмом и рационализмом. Именно здесь она может приобрести новый динамизм от этих противостоящих друг другу философских направлений; двойной импульс, следуя которому наука одновременно упрощает реальное и усложняет разум. Дорога, которая ведет от объясняемой реальности к прилагаемой мысли, тем самым сокращается. И именно идя по этой сокращенной дороге, стоит, на наш взгляд, развертывать всю педагогику доказательства, которая, как мы покажем это в последней главе, является единственно возможной психологией научного духа.

В еще более общем виде вопрос можно сформулировать так: нет ли определенного смысла в том, чтобы перенести главную метафизическую проблему — относительно реальности внешнего мира — в саму область научной реализации? Почему нужно всегда исходить из противоположности между неопределенной Природой и активным Духом и считать, даже не обсуждая этого, что педагогика инициации и психология культуры — одно и то же, смешивать их между собой? Какое самомнение, полагаясь лишь на собственное Я, исходя из себя самого, пытаться воссоздать Мир за один час! Как можно надеяться постигнуть это простое и лишнее всяких характеристик Я, не обращаясь к существенной для него активности в сфере объективного познания? Для того чтобы отделаться от этих элементарных вопросов, нам будет достаточно рассмотреть проблемы науки на фоне проблем психологии научного духа, подходя к проблеме объективности как к наиболее трудной педагогической задаче, а не принимая ее как совокупность первичных данных.

Пожалуй, именно в сфере научной деятельности яснее всего проглядывает двойной смысл идеала объективности, реальный и одновременно социальный аспект объективации. Как говорит А. Лаланд<sup>5</sup>, наука направлена не только на “ассимиляцию вещей среди вещей, но также и, прежде всего, на ассимиляцию мыслящих индивидов среди других мыслящих индивидов”. То есть без этой последней ассимиляции не было бы, так сказать, никакой проблемы. Перед лицом самой сложной реальности, если бы мы были предоставлены самим себе, мы искали бы знания в области чувственно-наглядного, прибегая к силе памяти, и мир был бы нашим представлением. Напротив, если бы мы целиком были привязаны к обществу, то искали бы знания только на стороне всеобщего, полезного, пригодного, и мир стал бы нашим соглашением. На самом же деле научная истина есть

предсказание или, лучше сказать, предначертание. Мы приглашаем мыслящих индивидов к объединению, провозглашая научную новость, переводя одним шагом мысль в эксперимент, связывая ее с экспериментом в процессе проверок: таким образом, научный мир есть наша верификация. По ту сторону субъекта, по эту сторону непосредственного объекта современная наука базируется на проекте. В научном мышлении рассуждение субъекта об объекте всегда принимает форму проекта.

Вместе с тем было бы, конечно, ошибкой пытаться извлечь аргументы из факта редкости действительных открытий, которым предшествуют поистине прометеевские усилия, ибо появление даже самой скромной научной идеи не обходится без неизбежной теоретической подготовки. Как мы писали в нашей предыдущей работе, реальное доказывают, а не показывают. Это особенно справедливо, когда идет речь об органическом явлении. К объекту, выступающему в виде комплекса отношений, применимы многие методы. Объективность может быть вырвана из социальных характеристик аргументации. К ней можно прийти, только показав дискурсивно и в подробностях метод объективации.

Этот тезис касательно предваряющего доказательства, лежащий, как мы полагаем, в основе всякого объективного познания, тем более очевиден применительно к научной области! Уже наблюдение нуждается в целой совокупности предосторожностей, которые обязывают нас подумать, прежде чем наблюдать, которые, во всяком случае, меняют первоначальный взгляд на вещи, так что первичное наблюдение никогда не является удовлетворительным. Научное наблюдение всегда полемично: оно или подтверждает, или опровергает некоторый предварительный тезис, исходную схему, план наблюдения; оно показывает, доказывая; оно иерархизирует видимые признаки; оно трансцендирует непосредственное; оно перестраивает реальное после того, как перестроены собственные схемы. Естественно, что при переходе от наблюдения к эксперименту полемичный характер познания становится еще более явным. Поэтому нужно, чтобы феномен был отсортирован, отфильтрован, очищен, пропущен через жернова инструментов, спроецирован на плоскость инструментов. Инструменты — суть не что иное, как материализованные теории. Из них выходят явления, которые на любой своей части несут теоретическую печать.

Если рассматривать отношение между научным феноменом и научным ноуменом, то речь не может идти более об отдаленной и пустой диалектике; мы имеем здесь дело с движением противоположностей, которые после некоторого исправления проектов всегда имеют тенденцию к действительной реализации ноумена. Истинная научная феноменология есть в сущности своей феноменотехника. Она усиливает то, что раскрыла за поверхностью являющегося. Она обучается на том, что конструирует. Чудотворный разум рисует свои картины вслед за схемами своих чудес. Наука рождает мир не посредством магических импульсов, имманентных

реальности, а посредством импульсов — импульсов рациональных, имманентных духу. Сформировав в итоге первоначальных усилий научного духа основу для изображения мира, духовная активность современной науки начинает конструировать мир по образцу разума. Научная деятельность целиком посвящена реализации рациональных ансамблей.

Мне думается, именно в этой активности технической идеи можно найти наилучшую меру существенной метафизической дихотомии, резюмированной во второй метафизической дилемме Ш. Ренувье, названной им дилеммой субстанции. Эта дилемма имеет решающее значение, поскольку определяет все остальные. Ренувье формулирует ее так: либо “субстанция — это... логический субъект качеств и неопределяемых отношений”, либо “субстанция — это бытие в себе, и в качестве таковой она неопределима и непознаваема”. Между двумя терминами этой дилеммы техническая наука вводит, на наш взгляд, третий термин — осуществленное существительное (*le substantif substantialis*). Говоря в общей форме, существительное, как логический субъект, становится субстанцией, как только обретает некое системное, ролевое качество. Мы увидим на последующих страницах, как научная мысль конструирует таким образом целостности, которые объединяются посредством согласующих функций. Например, группировка атомов в веществе органической химии, получаемая посредством синтеза, позволяет нам ближе понять этот переход от логической химии к химии субстанциалистской, от первого смысла образа, использованного Ренувье, ко второму его смыслу. Точно так же и диалектика физической науки уже в силу того факта, что она оказывается действующей между более сближенными, менее разнородными полюсами, представляется нам более поучительной, чем массивная диалектика традиционной философии. Именно научная мысль открывает возможность более глубокого изучения психологической проблемы объективации.

Анализ современной научной мысли и ее новизны с позиций диалектики — такова философская цель этой небольшой книги. То, что нас поражало с самого начала, так это тот факт, что тезису о единстве науки, провозглашаемому столь часто, никогда не соответствовало ее стабильное состояние и что, следовательно, было бы опасной ошибкой постулировать некую единую эпистемологию.

Не только история науки демонстрирует нам альтернативные ритмы атомизма и энергетизма, реализма и позитивизма, прерывного и непрерывного; не только психология ученого в своих поисковых усилиях осциллирует все время между тождеством закона и различием вещей; буквально в каждом случае и само научное мышление как бы подразделяется на то, что должно происходить и что происходит фактически. Для нас не составило никакого труда подобрать примеры, которые иллюстрируют такую дихотомию. И мы могли бы разобрать их; в таком случае научная реальность в каждой из своих характеристик предстала бы как точка пересечения двух

философских перспектив; эмпирическое исправление оказалось бы всегда соединено при этом с теоретическим уточнением; так химическое вещество очищают, уточняя его химические свойства; в зависимости от того, насколько явно выражены эти свойства, вещество и характеризуется как чистое.

Но ставит ли эта диалектика, к которой нас приглашает научное явление, метафизическую проблему, относящуюся к духу синтеза? Вот вопрос, на который мы не в состоянии оказались ответить. Разумеется, при обсуждении всех сомнительных вопросов мы намечали условия синтеза всякий раз, когда появлялась хоть какая-то возможность согласования — экспериментального или теоретического. Но это согласование всегда казалось нам компромиссом. И к тому же (что весьма существенно) оно отнюдь не снимает того дуализма, что отмечен нами и существует в истории науки, педагогической традиции и в самой мысли. Правда, эту двойственность, возможно, удастся затушевать в непосредственно воспринимаемом явлении, приняв в расчет случайные отклонения, мимолетные иллюзии — то, что противостоит тождеству феномена. Но ничего подобного не получится, когда следы этой неоднозначности обнаруживаются в научном явлении. Именно поэтому мы и хотим предложить нечто вроде педагогики неоднозначности, чтобы придать научному мышлению гибкость, необходимую для понимания новых доктрин. Поэтому, на наш взгляд, в современную научную философию должны быть введены действительно новые эпистемологические принципы. Таким принципом станет, например, идея о том, что дополненные свойства должны обязательно быть присущими бытию; следует порвать с молчаливой уверенностью, что бытие непременно означает единство. В самом деле, ведь если бытие в себе есть принцип, который сообщается духу — так же как математическая точка вступает в связь с пространством посредством поля взаимодействий, — то оно не может выступать как символ какого-то единства.

Следует поэтому заложить основы онтологии дополнительного, в диалектическом отношении менее жесткие, чем метафизика противоречивого.

Не претендуя, разумеется, на разработку метафизики, которую можно было бы использовать в качестве основы современной физики, мы попытаемся придать больше гибкости тем философским подходам, которые используются обычно, когда сталкиваются с лабораторной Реальностью. Совершенно очевидно, что ученый больше не может быть реалистом или рационалистом в духе того типа философа, который считал, что он способен сразу овладеть бытием — в первом случае касательно его внешнего многообразия, во втором — со стороны его внутреннего единства. С точки зрения ученого, бытие невозможно ухватить целиком ни средствами эксперимента, ни разумом. Необходимо поэтому, чтобы эпистемолог дал себе отчет о более или менее подвижном синтезе разума и опыта, даже если этот

синтез и будет казаться с философской точки зрения неразрешимой проблемой.

В первой главе нашей книги мы рассмотрим именно это диалектическое раздвоение мысли и ее последующий синтез, обратившись к истокам неевклидовой геометрии. Мы постараемся сделать эту главу возможно короче, ибо наша цель в наиболее простой и ясной форме показать диалектическое движение разума.

Во второй главе с этих же позиций мы расскажем о появлении ньютоновой механики.

Затем мы перейдем к менее общим и более трудным вопросам и коснемся следующих одна за другой дилемматичных проблем: материя и излучение, частицы и волны, детерминизм и индетерминизм. При этом мы обнаружим, что последняя дилемма потрясает сами основы нашего представления о реальности и придает ему странную амбивалентность. В связи с этим мы можем спросить, действительно ли картезианская эпистемология, опирающаяся в своей сущности на тезис о простых идеях, достаточна для характеристики современной научной мысли? Мы увидим, что дух синтеза, вдохновляющий современную науку, обладает совершенно иной глубиной и иной свободой, нежели картезианская сложность, и попытаемся показать, как этот дух широкого и свободного синтеза порождает в сущности то же диалектическое движение мысли, что и движение, вызвавшее к жизни неевклидовы геометрии. Заключительную главу мы назовем, поэтому, некартезианской эпистемологией.

Естественно, мы будем пользоваться любой возможностью, чтобы подчеркнуть новаторский характер современного научного духа. Это будет иллюстрироваться, как правило, путем сопоставления двух примеров, взятых соответственно из физики XVIII или XIX в. и физики XX в. В результате современная физическая наука предстанет перед нами не только в деталях конкретных разделов познания, но и в плане общей структуры знания, как нечто неоспоримо новое.

**ФИЛОСОФСКОЕ ОТРИЦАНИЕ (Опыт философии нового научного духа)**

Предисловие: Философская мысль и научный дух

I

Использование философии в областях, далеких от ее духовных истоков, — операция тонкая и часто вводящая в заблуждение. Будучи перенесенными с одной почвы на другую, философские системы становятся обычно бесплодными и легко обманывают; они теряют свойственную им силу духовной связи, столь ощутимую, когда мы добираемся до их корней со скрупулезной дотошностью историка, твердо уверенные в том, что дважды к этому возвращаться не придется. То есть можно определенно сказать, что та или иная философская система годится лишь для тех целей, которые она перед собой ставит. Поэтому было бы большой ошибкой, совершаемой

против философского духа, игнорировать такую внутреннюю цель, дающую жизнь, силу и ясность философской системе. В частности, если мы хотим разобраться в проблематике науки, прибегая к метафизической рефлексии, и намерены получить при этом некую смесь философем и теорем, то столкнемся с необходимостью применения как бы окончательной и замкнутой философии к открытой научной мысли, рискуя тем самым вызвать недовольство всех: ученых, философов, историков.

И это понятно, ведь ученые считают бесполезной метафизическую подготовку; они заявляют, что доверяют, прежде всего, эксперименту, если работают в области экспериментальных наук, или принципам рациональной очевидности, если они математики. Для них час философии наступает лишь после окончания работы; они воспринимают философию науки как своего рода баланс общих результатов научной мысли, как свод важных фактов. Поскольку наука в их глазах никогда не завершена, философия ученых всегда остается более или менее эклектичной, всегда открытой, всегда ненадежной.

Даже если положительные результаты почему-либо не согласуются или согласуются слабо, это оправдывается состоянием научного духа в противовес единству, которое характеризует философскую мысль. Короче говоря, для ученого философия науки предстает все еще в виде царства фактов.

... Таким образом, философия науки как бы тяготеет к двум крайностям, к двум полюсам познания: для философов она есть изучение достаточно общих принципов, для ученых же — изучение преимущественно частных результатов. Она обедняет себя в результате этих двух противоположных эпистемологических препятствий, ограничивающих всякую мысль: общую и непосредственную. Она оценивается то на уровне *a priori*, то на уровне *a posteriori*, без учета того изменившегося эпистемологического факта, что современная научная мысль проявляет себя постоянно между *a priori* и *a posteriori*, между ценностями экспериментального и рационального характера.

## II

Создается впечатление, что у нас не было пока философии науки, которая могла бы показать, в каких условиях — одновременно субъективных и объективных — общие принципы приводят к частным результатам, к случайным флуктуациям, а в каких эти последние вновь подводят к обобщениям, которые их дополняют, — к диалектике, которая вырабатывает новые принципы.

Если бы можно было описать философски это двойное движение, одушевляющее сегодня научную мысль, то мы бы указали, прежде всего, на факт взаимозаменяемости, чередования *a priori* и *a posteriori*, на то, что эмпиризм и рационализм связаны в научном мышлении той поистине странной и столь же сильной связью, которая соединяет обычно удовольствие и боль. Ведь, в самом деле, здесь одно достигает успеха, давая основание другому: эмпиризм нуждается в том, чтобы быть понятым;

рационализм — в том, чтобы быть примененным. Эмпиризм без ясных, согласованных и дедуктивных законов немислим, и его нельзя преподавать; рационализм без осязаемых доказательств, в отрыве от непосредственной действительности не может полностью убедить. Смысл эмпирического закона можно выявить, сделав его основой рассуждения. Но можно узаконить и рассуждение, сделав его основанием эксперимента. Наука, как сумма доказательств и опытов, сумма правил и законов, сумма фактов и очевидностей нуждается, таким образом, в “двухполюсной” философии. А точнее, она нуждается в диалектическом развитии, поскольку каждое понятие освещается в этом случае с двух различных философских точек зрения.

То есть, видеть в этом просто дуализм было бы неправильно. Напротив, эпистемологическая полярность, о которой мы говорим, на наш взгляд, свидетельствует скорее о том, что каждая из философских доктрин, называемых нами эмпиризмом и рационализмом, эффективны в своем дополнении друг друга. Одна позиция завершает другую. Мыслить научно — значит занять своего рода промежуточное эпистемологическое поле между теорией и практикой, между математикой и опытом. Научно познать закон природы — значит одновременно постичь его и как феномен, и как ноумен.

Вместе с тем, поскольку в данной вводной главе мы хотим обозначить как можно яснее нашу философскую позицию, то должны добавить, что одному из указанных метафизических направлений мы отдаем все же предпочтение, а именно тому, которое идет от рационализма к опыту. Именно на этой эпистемологической основе мы попытаемся охарактеризовать философию современной физики, или, точнее, выдвигание на первый план математической физики.

Этот “прикладной” рационализм, рационализм, который воспринял уроки, преподанные реальностью, чтобы превратить их в программу реализации, обретает тем самым, на наш взгляд, некое новое преимущество. Для этого ищущего рационализма (в отличие от традиционного) характерно то, что его невозможно практически исказить; научная деятельность, направляемая математическим рационализмом, далека от соглашения по поводу принципов. Реализация рациональной программы эксперимента определяет экспериментальную реальность без всякого следа иррациональности. У нас еще будет возможность показать, что упорядоченное явление более богато, чем природный феномен. А пока нам достаточно, что мы зарили в сознание читателя сомнение относительно расхожей идеи об иррациональной природе реальности. Современная физическая наука — это рациональная конструкция: она устраняет иррациональность из своих материалов конструирования. Реализуемый феномен должен быть защищен от всяких проявлений иррациональности. Рационализм, который мы защищаем, противопоставит иррационализму и конструируемой на его основе реальности. С точки зрения научного рационализма, использование научной мысли для анализа науки не

представляет поражения или компромисса. Рационализм желает быть примененным. Если он применяется плохо, он изменяется. Но при этом он не отказывается от своих принципов, он их диалектизирует. В конечном счете, философия физической науки является, возможно, единственной философией, которая применяется, сомневаясь в своих принципах. Короче, она единственно открытая философия. Всякая другая философия считает свои принципы неприкосновенными, свои исходные истины неизменными и всеобщими и даже гордится своей закрытостью.

### III

Следовательно, может ли философия, действительно стремящаяся быть адекватной постоянно развивающейся научной мысли, устраняться от рассмотрения воздействия научного познания на духовную структуру? То есть уже в самом начале наших размышлений о роли философии науки мы сталкиваемся с проблемой, которая, как нам кажется, плохо поставлена и учеными, и философами. Эта проблема структуры и эволюции духа. И здесь та же оппозиция, ибо ученый верит, что можно исходить из духа, лишённого структуры и знаний, а философ чаще всего полагается на якобы уже конституированный дух, обладающий всеми необходимыми категориями для понимания реального.

Для ученого знание возникает из незнания, как свет возникает из тьмы. Он не видит, что незнание есть своего рода ткань, сотканная из позитивных, устойчивых и взаимосвязанных ошибок. Он не отдает себе отчета в том, что духовные потемки имеют свою структуру и что в этих условиях любой правильно поставленный объективный эксперимент должен всегда вести к исправлению некоей субъективной ошибки. Но не так-то просто избавиться от всех ошибок поочередно. Они взаимосвязаны. Научный дух не может сформироваться иначе, чем на пути отказа от ненаучного. Довольно часто ученый доверяет фрагментарной педагогике, тогда как научный дух должен стремиться к всеобщему субъективному реформированию. Всякий реальный прогресс в сфере научного мышления требует преобразования. Прогресс современного научного мышления определяет преобразование в самих принципах познания.

Для философа (который по роду своей деятельности находит в себе первичные истины) объект, взятый как целое, легко подтверждает общие принципы. Любого рода отклонения, колебания, вариации не смущают его. Он или пренебрегает ими как ненужными деталями, или накапливает их, чтобы уверить себя в фундаментальной иррациональности данного. И в том и в другом случае он всегда готов, если речь идет о науке, развивать философию ясную, быструю, простую, но она остается, тем не менее, философией философа. Ему довольно одной истины, чтобы расстаться с сомнениями, незнанием, иррационализмом: она достаточна для просветления его души. Ее очевидность сверкает в бесконечных отражениях. Она является единственным светом. У нее нет ни разновидностей, ни вариаций. Дух живет

только очевидностью. Тождественность духа в факте “я мыслю” настолько ясна для философа, что наука об этом ясном сознании тут же становится осознанием некоей науки, основанием его философии познания. Именно уверенность в проявлении тождественности духа в различных областях знания приводит философа к идее устойчивого фундаментального и окончательного метода. Как же можно перед лицом такого успеха ставить вопрос о необходимости изменения духа и пускаться на поиски новых знаний? Методологии, столь различные, столь гибкие в разных науках, философом замечаются лишь тогда, когда есть начальный метод, метод всеобщий, который должен определять всякое знание, трактовать единообразно все объекты. Иначе говоря, тезис, подобный нашему (трактовка познания как изменения духа), допускающий вариации, затрагивающие единство и вечность того, что выражено в “я мыслю”, должен, безусловно, смутить философа.

И, тем не менее, именно к такому заключению мы должны прийти, если хотим определить философию научного познания как открытую философию, как сознание духа, который формируется, работая с неизвестным материалом, который отыскивает в реальном то, что противоречит предшествующим знаниям. Нужно, прежде всего, осознать тот факт, что новый опыт отрицает старый, без этого (что совершенно очевидно) речь не может идти о новом опыте. Но это отрицание не есть вместе с тем нечто окончательное для духа, способного диалектизировать свои принципы, порождать из самого себя новые очевидности, обогащать аппарат анализа, не соблазняясь привычными естественными навыками объяснения, с помощью которых так легко все объяснить.

В нашей книге будет много примеров подобного обогащения; но, не откладывая дело в долгий ящик, для иллюстрации нашей точки зрения приведем пример этой экспериментальной трансценденции из области самого эмпиризма, наиболее опасной для нас. Мы считаем, что подчеркнутое выражение вполне корректно для определения инструментальной науки как выходящей за пределы той, которая ограничивается наблюдением природных явлений. Существует разрыв между чувственным познанием и научным познанием. Так, мы видим температуру на шкале термометра, но обычно не ощущаем ее. Без теории мы никогда бы не знали, что то, что мы видим на шкале прибора и что чувствуем, соответствует одному и тому же явлению. Нашей книгой мы постараемся, прежде всего, ответить на возражение сторонников чувственной природы научного познания, которые пытаются, в конечном счете, любое экспериментирование свести к считыванию показаний приборов. В действительности объективность проверки при таком считывании как раз и свидетельствует об объективности верифицируемой мысли. Реализм математической функции тут же подкрепляется реальностью экспериментальной кривой.

Если читатель не следил за нашим рассуждением, в соответствии с которым инструмент анализа рассматривается как нечто находящееся за пределами наших органов чувств, то в дальнейшем у нас найдется целый ряд аргументов, с помощью которых мы конкретно покажем, что микрофизика постулирует свой объект за пределами привычных объектов. Во всяком случае, здесь перед нами разрыв в объективации, и именно поэтому у нас есть основание заявить, что опыт в физических науках представляет собой нечто за пределами обычного, некую трансценденцию, что он не замыкается в себе самом. В связи с этим рационализм, обеспечивающий этот опыт, и должен коррелятивно быть открытым по отношению к этой эмпирической трансценденции. Критическая философия, важность которой мы подчеркиваем, должна быть способна изменяться именно в силу этой открытости. Проще говоря, поскольку рамки понимания и анализа должны быть смягчены и расширены, психология научного духа должна быть построена на новых основаниях. Научная культура должна определять глубокие изменения мысли.

#### IV

Поскольку так трудно очертить область философии науки, мы хотели бы сделать ряд дополнительных оговорок.

При этом у философов мы попросили бы разрешения воспользоваться элементами философского анализа, взятыми из породивших их систем. Философская сила системы концентрируется порой в какой-либо частной функции. Поэтому стоит ли научной мысли, которая так нуждается в философском руководстве, отказываться от этой функции? Например, так ли уж противоестественно использование такого превосходного эпистемологического орудия, каким является кантовская категория, и проявление в этой связи интереса к организации научного мышления? Если эклектизм при выборе целей смешивает неподобающим образом все системы, то эклектизм средств, я думаю, приемлем для философии науки, стремящейся рассматривать все задачи научной мысли, разобраться в разных типах теории, измерить эффективность их применения, и которая к тому же, прежде всего, хотела бы обратить внимание на факт существования весьма различных способов открытия, сколь бы рискованными они ни были. Хотелось бы убедить философов расстаться, поэтому, с их претензией найти некую единственную и притом жестко фиксированную точку зрения, чтобы судить обо всей сфере столь обширной и изменчивой науки, как физика. Для того чтобы охарактеризовать философию науки, мы прибегнем к своего рода философскому плюрализму, который один в состоянии справиться со столь разными элементами опыта и теории, отнюдь не находящимися на одинаковой стадии философской зрелости. Мы определим философию науки как рассредоточенную философию, как философию дисперсированную. В свою очередь научная мысль предстанет перед нами в

качестве очень тонкого и действенного метода дисперсии, пригодного для анализа различных философем, входящих в философские системы.

... Таким образом, лишь философски размышляя относительно каждого понятия, мы можем приблизиться к его точному определению, т. е. к тому, что это определение различает, выделяет, отбрасывает. Лишь в этом случае диалектические условия научного определения, отличные от обычного определения, станут для нас более ясными, и мы поймем (именно через анализ деталей понятий) суть того, что мы называем философским отрицанием.

V

План нашей работы таков.

Чтобы проиллюстрировать предыдущие замечания, пока еще довольно неясные, в первой главе мы приведем конкретный пример той “дисперсированной философии”, которая только и способна, с нашей точки зрения, исследовать чрезвычайную сложность современной научной мысли.

После первых двух глав, в которых будет дан анализ чисто эпистемологической проблемы, мы рассмотрим усилия по раскрытию научной мысли в трех абсолютно различных областях.

Сначала на уровне одной фундаментальной категории, а именно субстанции, мы познакомим читателя с наброском некантовской философии, инспирированной идеями Канта, но выходящей за рамки классического учения. При этом мы обратимся также к одному философскому понятию, успешно использовавшемуся в ньютоновской науке, которое, на наш взгляд, нужно сделать открытым, чтобы лучше ориентироваться в химической науке завтрашнего дня. В этой главе мы приведем соответствующие аргументы в защиту нереализма и нематериализма с целью углубления наших представлений о реализме и материализме. Химическая субстанция будет представлена в этом случае как простой предмет процесса различения, а реальное — как момент осуществленной реализации. Нереализм (который и есть, по существу, реализм) и некантианство (по существу, рационализм), рассмотренные в контексте анализа понятия субстанции, предстанут перед нами в виде упорядоченных (несмотря на свою оппозицию) и духовно скоординированных явлений. Мы покажем, как между двумя этими полюсами — классическим реализмом и кантианством — зарождается промежуточное, весьма активное эпистемологическое поле, подчеркнув, что философское отрицание как раз и является своеобразным выражением этого примирения. Таким образом, понятие субстанции, столь противоречивое, казалось бы, если рассматривать его с односторонней позиции реализма или кантианства, более тонким образом войдет в новое учение несубстанциализма. Философское отрицание позволяет резюмировать сразу весь опыт и все мысли, имеющие отношение к определению субстанции. После того как категория будет открытой, мы увидим, что она способна объединить все нюансы современной химической философии.

Вторая область, где нами будет предпринята попытка расширения философии научного мышления, связана с восприятием. И здесь мы будем опираться на точные примеры, благодаря которым станет ясно, что естественное восприятие — это лишь одна из форм восприятия и что для понимания иерархии воспринимаемых связей важна свобода синтеза. Мы покажем действие научной мысли в перспективе работающего восприятия.

И наконец, мы перейдем к третьей области — логике. Этому можно было бы посвятить специальную работу. Но даже немногих ссылок на научную деятельность здесь будет достаточно, чтобы показать, что наша способность к суждению не должна ничем сковываться, если мы хотим исследовать новые пути развития науки. Любые принципы ортодоксального разума могут быть диалектизированы и прояснены с помощью парадокса.

После попыток провести расширение анализа в таких различных областях, как категория, восприятие и логика, мы вернемся в заключении (чтобы не быть голословными) к принципам самого философского отрицания. Мы будем постоянно напоминать читателю, что философское отрицание не есть негативизм, что оно не означает занятие некоей нигилистической позиции перед лицом природы. Напротив; оно ведет нас к конструктивной деятельности. Стремление духа к работе и есть фактор эволюции. Грамотно мыслить о реальном — значит считаться с существующими противоречиями, ибо только так можно пробудить и изменить мысль. Диалектизация мышления связана с научным конструированием комплексных феноменов, с возрождением к жизни всех элементов и переменных мысли, которыми наука (как и обиходное мышление) пренебрегала в своих первых исследованиях.

### **Никита Моисеев: Вернадский и современность**<sup>154</sup>

Владимир Иванович Вернадский был не только очень разносторонним исследователем, но и глубоким оригинальным мыслителем. Он обладал необычайно широким кругом интересов, и его научная деятельность оказала влияние не только на развитие различных направлений мировой науки, но и на формирование современного научного миропонимания. Представители разных областей естествознания по-разному видят и воспринимают творчество Вернадского, а, называя его своим учителем, совсем не одинаковый смысл вкладывают в содержание этого слова — каждый из них учился у Вернадского чему-то определенному. Поэтому любой комментарий, любое сопоставление его высказываний с современными взглядами, оценка его влияния на их формирование, любое его прочтение носят субъективный характер, преломленный через собственную деятельность авторов комментариев.

---

<sup>154</sup> Моисеев Н. Н. ВЕРНАДСКИЙ И СОВРЕМЕННОСТЬ // Вопросы философии.— 1994.— №4.— С. 3—13.

С конца 60-х годов меня начала интересовать возможность изучения биосферы как единого целого и процесс взаимоотношения общества и остальной биосферы. Эти интересы возникли в связи с семинарами Н. В. Тимофеева-Ресовского и его прямыми советами использовать в описании биосферы как единой системы и механизмов ее функционирования язык математики. Он же познакомил нас со многими замечательными страницами отечественного естествознания и творчеством Вернадского, горячим поклонником которого был сам.

Особое впечатление на меня произвели мировоззренческие суждения Вернадского, широта (и терпимость) его общефилософских взглядов. Они и стали одной из отправных позиций моих собственных работ. Поэтому далее я останавливаюсь лишь на трех интересующих меня вопросах общеметодологического характера, в прояснение которых Вернадский внес важнейший вклад:

1. Формирование современного рационалистического миропонимания (современного рационализма);
2. Учение о ноосфере в контексте универсального эволюционизма;
3. Проблемы живого вещества и современные космогонические гипотезы. Как всякий крупный натуралист, создающий собственную «картину мира», он шел к ней всю жизнь, и как следствие, неизбежная противоречивость ряда суждений. Об этом я говорить не буду. Жизнь является великим фильтром. После кончины Вернадского прошло уже полвека, и следует говорить, прежде всего, о том, что из его научного творчества вошло в золотой фонд человеческих знаний.

#### Вернадский и современный рационализм

В XX в. традиционный рационализм претерпел существенные изменения. Конечно, он остался рационализмом — вряд ли наука сможет когда-либо с ним расстаться, на то она и наука. Но новые факты, установленные в физике и других областях естествознания, заставили не просто расширить наши представления об окружающем мире, но и постепенно сформировать новую мировоззренческую парадигму. В ее формировании роль Вернадского трудно переоценить. По существу, в нынешнем столетии возникла новая «картина мира». Изменилось и представление о содержании и смысле научного метода, понятие истины и многие другие понятия, пересмотр которых был начат еще Пуанкаре в самом начале века. ...

Рождение современной науки и научного метода обычно связывают с революцией Коперника — Галилея — Ньютона. Именно здесь — накануне эпохи Просвещения — следует искать истоки того научного мировоззрения, которое позднее получило название рационализма. Он сформировался в XVII—XVIII вв., и именно ему наука обязана своим взлетом в веке XIX, да и большинством научных достижений нынешнего века.

В основе классического рационализма XVIII в. было представление о мироздании как о некоем механизме, который действует по некоторым вполне четко определенным и неизменным правилам (законам). Этот механизм был однажды запущен, и его дальнейшее функционирование раз и навсегда определено. В мире царствует жесткий детерминизм, а человек не более чем посторонний наблюдатель, неспособный что-либо изменить и как-то существенно вмешаться в однажды начертанный ход событий. Но человек наделен способностью познавать эти законы и использовать их в собственных интересах. Такую концепцию особенно четко сформулировал Френсис Бэкон, который считал необходимым познание законов Природы, для того чтобы иметь возможность ставить их на службу человечеству. В этот период наука в европейском мире стала играть совершенно новую роль. Она перестала быть уделом отдельных «посвященных» или предметом удовлетворения личного любопытства, она «вышла из монастырей» и ее развитие превратилось в важнейшую функцию общества. Люди занимались наукой, конечно, и до эпохи Просвещения и пользовались приобретенными знаниями. Но никогда раньше она не рассматривалась людьми как источник их могущества, власти над Природой в том смысле, в каком он окончательно утвердился к XIX в.

Несмотря на огромные успехи науки XVIII и XIX вв. и создание на ее основе новых образцов техники, приведших постепенно к переустройству всего жизненного уклада людей, концепции рационализма стали подвергаться разнообразной критике. Прежде всего, со стороны церкви. Иного и быть не могло. Правда, механизм мироздания был однажды запущен некой Высшей Силой или Высшим Разумом. Но затем он уже не участвовал в его функционировании. В лучшем случае он мог играть роль «Абсолютного Наблюдателя», которому доступна «Абсолютная Истина», — роль, на которую начал претендовать и сам человек. В самом деле, согласно воззрениям рационализма научные изыскания человека как раз и были направлены на достижение Абсолютного знания (Абсолютной Истины) и он, согласно этим воззрениям, непрерывно к нему приближался.

Одним словом, христианский Бог церкви XVIII и XIX вв. никак не вписывался в схемы классического рационализма или, по словам Лапласа, для того чтобы объяснить функционирование Вселенной, человек не нуждался в гипотезе о существовании Бога.

Один из величайших писателей и мыслителей XVIII в. Вольфганг Гете говорил о том, что всегда существуют два вопроса «зачем» и «как». Наука занимается только вторым. Добавлю от себя: первый вопрос тоже нельзя сбрасывать со счета. Он рождается внутри человека, но каждый решает его по-своему, ибо это вопрос веры. И эти вопросы не следует смешивать, и оба они влияют на мировоззрение человека.

Но ограниченность и противоречивость классического рационализма были замечены не только богословами, но и учеными и философами. Кант

был, по-видимому, первым, кто увидел несоответствие между рационалистическим видением окружающего мира и иррациональностью самого человека.

Я думаю, что кризис классического рационализма начался с его внутреннего неприятия самим естествознанием. Хотя дарвинизм, генетика и другие великие научные построения XIX в., казалось, вполне согласовывались с общим духом рационализма, тем не менее представление о постороннем наблюдателе часто переставало казаться абсолютно бесспорным, так же как и абсолютный детерминизм. Так, например, уже Сеченов подчеркивал необходимость изучения человека в единстве его «плоти, души и природы». Надо сказать, что во второй половине XIX в. в русской науке получило определенное распространение «системное мышление»: многие ученые того времени стремились к построению синтетических (в том числе и междисциплинарных) конструкций. Эта особенность отечественного естествознания привела к появлению того своеобразного умонастроения, которое получило позднее название русского космизма. Такие тенденции определенным образом воздействовали не только на характер приоритетов отечественной науки, но и на характер русского философского мышления.

Я обращаю внимание на эту особенность русской научной мысли, чтобы подчеркнуть ту атмосферу, в которой формировался Вернадский не только как естествоиспытатель, но и как философ и методолог. Для понимания научных устремлений Вернадского важно, что представление о единстве человека и Природы, о человеке как об активном природном факторе, представление, может быть, еще четко не формулируемое в те годы, было одним из важнейших составляющих русского научного и философского мировоззрения времен научного юношества Вернадского.

Итак, во второй половине прошлого века возникло стремление к более глубокому изучению Природы, ее внутренних взаимосвязей, при котором объект исследования и изучающий его субъект уже не были разделены непроницаемым барьером. Человек уже начинал мыслиться включенным в наш единый Мир, в Универсум, как позднее скажет Тейяр де Шарден. Однако решающий удар по исходным мировоззренческим позициям классического рационализма, потребовавший отказа от принципа стороннего наблюдателя, был сделан физикой, более точно — квантовой механикой, но уже в 20-х годах нынешнего века.

Я уже обратил внимание на то, что, начиная с конца XIX в., постепенно утверждалось представление о том, что наш Мир является единой системой. Но такое представление входило в противоречие с «субъект-объектной парадигмой» классического рационализма, основанной на независимости субъекта-наблюдателя и объекта наблюдения. Но как только мы начинаем мыслить Мир, т. е. все окружающее нас самих некоторой единой системой, то обязаны считать и объекта и субъекта ее элементами.

Значит, они так или иначе связаны между собой. Каковы эти связи — уже другой вопрос, но они существуют.

Таким образом, возможность выделения из системы объект-субъект, их локализация как независимых элементов необходимо должна опираться на предположение, что существует некоторый интервал времени, на котором с точки зрения наблюдателя влиянием объекта наблюдения и поведения субъекта на систему в целом и друг на друга можно пренебречь. Сформулировав такое утверждение, естественно поставить вопрос: всегда ли существует такой интервал времени, когда подобное разделение наблюдателя и объекта наблюдения возможно? ...

Мне представляется, что формирование современной версии рационализма, если угодно, современной картины мира, шло навстречу друг другу с двух разных сторон. Естествознание все более глубоко осознавало единство и целостность Природы и влияние активной деятельности человека на природные процессы, а физика открыла ее самый глубинный слой, показав, что «внешний наблюдатель» всего лишь абстракция, которая может быть полезной исследователю, но лишь в определенных пределах.

В этом направлении очень важный шаг был сделан Вернадским. Все его усилия были направлены на то, чтобы доказать неразделимость косного и живого вещества, а следовательно, и человека. Все это является составляющими единого неделимого материального мира. Весь путь Вернадского — это постепенное расширение горизонта и наполнение конкретным содержанием общей «идеи системности» нашего Мира. Он начал с изучения геохимических процессов, потом проследил место живого вещества в процессах планетарной эволюции. Затем он вышел за границы биосферы, рассматривая Жизнь и Разум как явления космические. После работ Вернадского создалась реальная возможность нарисовать всю грандиозную картину мироздания как единого процесса самоорганизации от микромира до человека и Вселенной. И она нам представляется совсем по-новому и совсем не так, как она рисовалась классическим рационализмом. Вселенная — это не механизм, однажды заведенный Внешним Разумом, судьба которого определена раз и навсегда, а непрерывно развивающаяся и самоорганизующаяся система. А человек не просто активный внутренний наблюдатель, а действующий элемент системы.

Эйнштейн был, по-видимому, не прав, когда говорил о том, что «Бог не играет в кости». Судя по всему, без языка теории вероятностей описать законы развития нельзя: именно вероятностная, стохастическая первооснова Вселенной служит одним из движителей мирового эволюционного процесса, на одном из этапов которого во Вселенной возникает живое вещество и человеческий Разум. Значит, на определенной стадии своего развития Универсум обретает инструмент самопознания — это Человек. Он вносит в процесс самоорганизации целенаправляющее начало. Но как элемент системы он, в процессе ее эволюции, получил лишь ограниченные средства

познания, и эволюционный процесс в целом остается непредсказуемым. Хотя Разум и вносит в него определенный элемент предвидения и «новую направленность».

Современная рационалистическая парадигма позволяет шире смотреть на проблемы развития. И на эволюцию в целом, в том числе и эволюцию живого вещества. Эволюция отдельных видов всего лишь фрагмент общего процесса развития. Поэтому для понимания эволюционного процесса недостаточно изучения деталей и отдельных механизмов видообразования, как это имеет место в современных эволюционных теориях. И Вернадский был первым, кто связал эволюцию живого вещества и эволюцию окружающей среды со всем разнообразием взаимодействующих механизмов.

Формирование такого видения мира, такой рационалистической парадигмы невозможно без тех представлений о единстве косной и живой материи, которыми мы обязаны Вернадскому. Его роль в формировании современного научного мировоззрения переоценить очень трудно. Я думаю, что он принадлежит к тройке самых выдающихся мыслителей XX в., определивших новый этап рационализма и его новое понимание. К этой тройке я отношу также Нильса Бора и Анри Пуанкаре.

#### Учение о ноосфере

Свою последнюю работу «Биосфера и ноосфера», написанную в 1943 г., В. И. Вернадский заканчивает словами: «Сейчас мы переживаем новое геологическое изменение биосферы. Мы входим в ноосферу... Но важен факт, что идеалы нашей демократии идут в унисон со стихийными геологическими процессами, с законами Природы, отвечают ноосфере. Можно смотреть, поэтому, на наше будущее уверенно. Оно в наших руках. Мы его не выпустим»

Это заключение мне представляется квинтэссенцией идейного содержания всей его научной жизни. Он долго шел к такому утверждению. Еще в начале века, изучая роль живого вещества в эволюции биосферы, Вернадский увидел стремительный рост значения живого вещества и человеческой деятельности в эволюции биосферы. Он анализирует «технику жизни» — особенности его миграции и устанавливает непрерывное развитие форм все более усиливающего влияние живого вещества на косную материю. И в этом ряду особое место принадлежит человеку. «В настоящее время человек — основной геологообразующий фактор биосферы» — этот тезис на протяжении многих лет был одним из основных источников его размышлений.

Хорошо известно, что сам термин «ноосфера» придумал не Вернадский, а Леруа. Позднее его широко использовал Тейяр де Шарден. Что касается Вернадского, то он начал употреблять термин «ноосфера» только в последнее десятилетие своей жизни и то весьма осторожно. Как истинный естествоиспытатель, он должен был пройти огромный путь, чтобы в 1943 г. написать: «ноосфера последнее из многих состояний биосферы в

геологической истории» («Биосфера и ноосфера»). А на заре XX в. в статье «Два синтеза» он писал: «В науке нет до сих пор ясного сознания, что явление жизни и мертвой природы... являются проявлениями единого процесса». Мне кажется, что подобное сомнение было свойственно и ему самому, поскольку сначала этот принцип был, видимо, чисто интуитивным прозрением, и он всю свою долгую жизнь стремился его оправдать и экспериментально обосновать. Положение о единстве Природы является ключевым для понимания всей жизненной позиции Вернадского. Собственно отсюда и начинается его учение о ноосфере, хотя этот термин еще долго не появится в лексиконе Вернадского.

Изучая биосферу, механизмы ее эволюции, Вернадский не раз обращал внимание на то, что живое вещество — это не совокупность отдельных видов, а некоторая целостная система, причем она составляет ничтожную часть вещества нашей планеты, и одновременно именно живое вещество определяет все основные особенности ее эволюции. Живое вещество — это тонкая пленка на поверхности планеты, усваивающая космическую энергию, прежде всего энергию Солнца. Эта особенность живого вещества бесконечно ускоряет все планетарные процессы. Создается впечатление о живом как о веществе, способном кроме того реализовать явление катализа, ускоряющего преобразование косной материи. Для того чтобы в этом убедиться, достаточно сопоставить двух ровесников — Землю и Луну, чтобы наглядно увидеть роль живого вещества в планетарной эволюции:— Землю Землей сделала Жизнь! Он обращает внимание на то, что жизнь на Земле геологически вечна, т. е. она появилась вместе (или практически вместе) с Землей как космическим телом, что теперь подтверждается и новейшими научными данными. Жизнь — ровесница началу геологической истории Земли.

Но живое вещество — вся взаимодействующая система организмов (по определению Вернадского) — непрерывно эволюционирует. И в этой эволюции четко прослеживается процесс постепенного развития и усложнения центральной нервной системы. «Раз достигнутый в процессе эволюции уровень развития мозга не идет уже вспять, только вперед» («Биосфера и ноосфера»). И вот однажды появляется человек. С ним, его деятельностью связано новое ускорение процесса эволюции биосферы. Человечество, преодолев экологические кризисы неолита, изобретает сначала земледелие, несколько позднее скотоводство, перестраивает биоценозы и вовлекает в биогеохимические циклы запасы (остатки) былых биосфер. И Вернадский воспринимает все это в качестве естественного процесса развития планеты. В книге «Живое вещество» он пишет: «Измененная культурой земная поверхность не есть что-то чуждое Природе и в ней наносное, но есть естественное и неизбежное проявление жизни как природного явления».

... И центральной проблемой экологии человека, да и всей современной науки, в настоящее время является изучение условий этой коэволюции. Да и само определение понятия «коэволюция». Мне кажется, что именно это имел в виду Вернадский, говоря о планетарном обмене веществ. Он должен стать качественно иным, чем сегодня, но каким? На этот вопрос и должна уметь отвечать наука. Одновременно должна идти речь и о такой перестройке общества, т. е. обеспечение такого его состояния и такого изменения шкалы ценностей отдельных людей, которые позволили бы реализовать условия коэволюции. Процесс решения этой грандиозной задачи и проблемы ее практической реализации в нашей реальной жизни мы называем теперь процессом ноосферогенеза.

Новое состояние биосферы (с включенным в нее человечеством) Вернадский называл ноосферой, используя термин, введенный Леруа. То общество, которое способно обеспечить свое существование в условиях ноосферы, естественно называть обществом эпохи ноосферы. Таким образом, на основе анализа огромного эмпирического материала Вернадский описал характер эволюционного развития биосферы, из которого следует необходимость перехода биосферы в новое состояние — в ноосферу. В те же годы, как мы знаем, Тейяр де Шарден работал над книгой «Феномен человека», которая была опубликована уже в 50-е годы после кончины ее автора. В этой книге Тейяр де Шарден тоже говорил о ноосфере и о том состоянии общества эпохи ноосферы, которое он назвал «сверхжизнью».

Оба мыслителя шли к подобному представлению разными путями. Вернадский всегда оставался естествоиспытателем. Он тщательно изучал самые разнообразные особенности биогеохимических процессов эволюции биосферы. Он увидел в живом веществе удивительный биогеохимический регулятор, поддерживавший на протяжении всей геологической истории планеты состояние параметров биосферы в определенных и достаточно узких пределах, необходимых для существования жизни и ее развития. И установленные Вернадским факты дают отправную позицию для превращения его учения о ноосфере в теорию, пригодную в практических исследованиях, необходимых для реализации ноосферогенеза. У Тейяра де Шардена представление о ноосфере и «сверхжизни» в ней, как слиянии рас, Природы и Бога в единое целое, как конец эволюции носит более отвлеченный философский, я бы сказал даже, декларативный характер. Но в одном отношении оба мыслителя оказываются весьма близкими друг другу.

Тейяр де Шарден полагал, что переход в сверхжизнь неизбежен. На Земле она утвердится помимо воли людей, несмотря ни на что — ибо такова поступь мировой эволюции. И это будет действительно конец истории, если пользоваться терминологией Гегеля. Вернадский был гораздо более осторожным в своих высказываниях. Но и он к концу своей жизни считал, что мы незаметно, но неотвратимо приближаемся к эпохе ноосферы — он говорил: «входим в ноосферу» («Биосфера и ноосфера»).

Вот в этом пункте я расхожусь со знаменитыми авторами и не могу разделить их уверенности в будущем. Более точно: я полагаю, что выполнение условий коэволюции действительно необходимо для обеспечения нашего будущего, ибо человек может существовать только в биосфере, параметры которой удовлетворяют очень жестким условиям. Если человечество не вступит в эпоху ноосферы, то его ожидает деградация и постепенное исчезновение с лика Земли. Но сможет ли человечество реально осуществить такой переход? Ответ на него мне не представляется столь очевидным, как это думали Тейяр де Шарден и Вернадский.

Мне кажется, что полвека тому назад у обоих мыслителей было больше оснований для оптимизма, чем у людей нынешнего конца тысячелетия. Тогда еще ничего не знали об атомном оружии и не предполагали, что человечеству уже в зримом будущем предстоит преодолеть чрезвычайной остроты глобальный экологический кризис. И переход в эпоху ноосферы не будет плавным и безболезненным «слиянием рас. Природы и Бога», как думал Тейяр де Шарден, а станет, скорее всего, бифуркацией с непредсказуемым исходом.

В самом деле, такой переход будет означать кардинальную перестройку не только самой общественной структуры человечества, но и всего характера его эволюции. Нас ожидает не просто создание и использование новых технологий. И даже не создание новой экологической ниши. Человечеству предстоит научиться согласовывать свои потребности с убывающими возможностями планеты. Людям придется подчинить свою жизнь новым и очень жестким ограничениям. По существу, создать новую нравственность и следовать ей в своей повседневной жизни. Трудность перехода состоит еще и в том, что духовный мир человека из «надстройки», следующей за развитием производительных сил, должен превратиться в определяющий фактор развития человечества как вида. Это будет совершенно новый этап эволюционной истории вида *Homo sapiens*, поскольку основой приспособления человека становится его «душа», если пользоваться терминологией А. А. Ухтомского.

Перестройки эволюционного процесса, как нам известно из истории антропогенеза, происходили и ранее. Но теперь ситуация качественно иная, чем это было в прошлом.

Во времена палеолита человек принял однажды заповедь «не убий!» и некоторые другие зачатки нравственности (табу). В результате стадо антропоидов стало постепенно превращаться в человеческое общество. Утверждение норм нравственности практически прекратило естественный отбор на уровне организмов — морфологически мы не отличаемся от охотников за мамонтами. Отбор, конечно, сохранился, но он перешел главным образом на надорганизменный уровень — на уровень племен, народов, цивилизаций.

Нечто подобное произошло и в неолите, накануне голоцена, когда люди, освоив земледелие и скотоводство, создали новую экологическую нишу. Неолитическая революция позволила преодолеть глобальный экологический кризис, вызванный уничтожением крупных копытных и мамонтов, и качественно изменила характер жизни людей. Но за эту перестройку человечество заплатило огромную цену: население планеты многократно уменьшилось.

Выходы из кризисов и утверждение нового характера эволюционного процесса происходили естественным путем и на них, вероятно, уходила бездна времени. На перестройку, которая происходила в палеолите, ушли, вероятнее всего, многие десятки тысяч лет, а в неолите — переход от охотничьего образа жизни к земледелию тянулся несколько тысяч лет. И эти перестройки требовали немалых жертв. Теперь у нас ситуация иная — у человечества уже нет времени, кризисные явления стремительно нарастают, а значит, будут стремительно нарастать и противоречия между странами. При наличии современного оружия перестройка не может идти по принципу «выживает сильнейший!» Это смертельно для всего человечества. Вот почему цивилизационная перестройка должна занять десятилетия и не может произойти без участия «Коллективного Интеллекта» человечества. Вот почему проблема перехода в ноосферу мне представляется процессом более сложным, чем его видели создатели этого учения.

Я думаю, что оптимизм Вернадского опирался, в частности, на представление о том, что «наука — природное явление», как он неоднократно писал, и как один из способов приспособления человечества оно не может «не сработать».

Надо заметить, что признаки необходимой перестройки уже видимы: это и новые энергосберегающие технологии, и либерализация экономики, и стремительное развитие Коллективного Интеллекта, основанного на новых средствах связи и компьютеризации, и постепенный поворот сознания ученых, политиков, да и простых смертных. Так что «природное явление» действует. Но хватит ли у людей времени на такую перестройку? Не разразится ли кризис раньше?

Живое вещество и космогонические гипотезы

Космогонические гипотезы из общих философских рассуждений превращаются постепенно в теории, основание которых составляют факты — эмпирические обобщения, как сказал бы Вернадский. Они представляют весьма значимую составляющую современного рационалистического видения мира и вносят определенные коррективы в понимание и трактовку ряда распространенных мировоззренческих положений, к числу которых относятся и общие представления о жизни.

На протяжении всей научной деятельности Вернадского проблемы живого вещества были в центре его научных интересов, и он к ним постоянно возвращался. Вернадский полагал (и многократно это

подчеркивал), что существует качественное отличие живого от неживого, хотя они и существуют в глубочайшей взаимосвязи: не только среда формирует особенности живого, но и живое организует свою среду обитания, и развитие живого меняет характер круговорота веществ. И вместе с тем барьер между живой и косной материей непроходим.

Как и подобает русскому естествоиспытателю, выросшему в годы формирования русского космизма, феномен жизни Вернадский считал не просто природным явлением, а явлением космическим. И это была отправная точка его воззрений в этой области. Оставаясь, прежде всего, естествоиспытателем, когда факты, надежные проверенные экспериментальные данные только и могут быть источником настоящих знаний, он четко стоял на позициях Редди (XVII в.): «все живое только от живого». Этот принцип сегодня мы связываем также и с именем Пастера, тщательные эксперименты которого подтвердили общие положения Редди.

Но из принципа Пастера—Редди Вернадский делает естественный для того времени вывод: жизнь вечна, так же как и материя, поэтому она не могла зародиться на Земле, которая сформировалась как космическое тело более четырех миллиардов лет тому назад. И он видит проблему живого вещества в том, чтобы объяснить не возникновение жизни — она вечна, а механизм ее появления на нашей планете. Вернадскому очень импонирует гипотеза панспермии Сванте Аррениуса. Но он видит ее слабости и подробно объясняет недостаточность механизма панспермии для объяснения факта возникновения земной биосферы, хотя сам механизм панспермии он считает одним из реальных (вероятных) механизмов распространения жизни в космосе.

Дело в том, что именно Вернадский ввел понятие живого вещества, которое он рассматривал в качестве целостной системы и он не раз писал о том, что вряд ли можно объяснить возникновение биосферы случайным появлением на поверхности планеты того или иного эмбриона жизни, занесенного метеоритом или вместе с космической пылью. По его мнению, необходимо должен был существовать некоторый процесс рождения биосферы как системы. Вопрос о его природе он предпочитал оставить открытым. Никаких гипотез на этот счет он никогда не высказывал.

Итак, Вернадский представлял всю трудность и противоречивость ситуации, связанной с «абсолютностью» принципа Пастера—Редди. И в то же время он не видел альтернативы предположению о вечности жизни. Во всех своих работах до начала 30-х годов Вернадский утверждал это предположение. Вопрос же о появлении живого вещества на планете он заменяет двумя другими вопросами. В работе «Об условиях появления жизни на Земле» он пишет: «Геология позволяет сейчас научно ставить вопрос о начале биосферы, а геохимия научно точно определять, каким условиям должна удовлетворять жизнь для того, чтобы могла создаваться биосфера». Тем самым он, не отвечая на основной вопрос о появлении жизни, сводит

проблему «о начале жизни к проблеме о начале биосферы» («Об условиях появления жизни на Земле») и приходит к выводу о том, что в геологическое время, т. е. за время геологической истории планеты, жизнь на ней всегда существовала. В 30-х годах он несколько меняет свою позицию, он уже не столь категоричен и допускает возможность того, что жизнь на Земле появилась в ее «предгеологическое время». Однако, разумеется, он не пытался раскрывать или обсуждать возможные механизмы ее появления.

Такой вывод вполне в духе Вернадского: он всегда избегал обсуждения любых гипотез, непосредственно не подкрепленных тем или иным эмпирическим обобщением (материалом) или отдельными опытными фактами. Этой логике вполне соответствует его позиция, позиция современного рационализма в обсуждении труднейшего вопроса естествознания. Один из основных идеологов современного рационализма Нильс Бор сформулировал принцип: «существует лишь то, что наблюдаемо». Вряд ли Вернадский знал это высказывание Бора, но сам он ему неукоснительно следовал. Именно поэтому Вернадский не принимал во внимание космогонические гипотезы, которые он относил к чистому философствованию. И в те годы подобное отношение к ним было в достаточной мере оправданным.

Однако за последние полвека произошли важнейшие научные открытия, и в настоящее время ситуация существенным образом изменилась, во всяком случае, одну из космогонических гипотез, а именно гипотезу о начальном взрыве, мы уже имеем право считать эмпирическим обобщением.

Я веду отсчет времени от того момента, когда в 1949 г. Гамов высказал предположение о существовании реликтового излучения и вычислил его значение — 4 градуса шкалы Кельвина. Через 16 лет этот факт был экспериментально подтвержден Вильсоном и Пензиасом. Им удалось измерить реликтовое излучение, и его интенсивность оказалась равной тем самым четырем градусам, которые были вычислены Гамовым. Следует заметить, что за этот эксперимент Вильсон и Пензиас получили Нобелевскую премию, но Гамов к тому времени уже скончался.

Установленный факт существования реликтового излучения носил эпохальный характер: он означал, что гипотеза начального взрыва получила весьма надежный опытный фундамент, и пришло время ее рассматривать в качестве эмпирического обобщения.

Но в свете космогонической гипотезы начального взрыва принять предположение о вечности материи и жизни уже нельзя. Либо мы принимаем «абсолютность» принципа Пастера-Редди и отвергаем экспериментальный факт реликтового излучения (либо придумываем какую-нибудь фантастическую гипотезу его происхождения), либо мы принимаем гипотезу начального взрыва и тогда, естественно, должны ограничить действие этого принципа «геологическим временем Земли», когда в земной оболочке уже не существовало условий для возникновения живого вещества.

Мне представляется более предпочтительным принятие второй альтернативы, хотя она также еще недостаточно аргументирована, но все же больше, чем первая (во всяком случае, не меньше, чем первая). Кроме того, она больше соответствует логике универсального эволюционизма: Вселенная — единая система, она эволюционирует как единое целое, причем непрерывно происходит усложнение ее организационных структур. И на определенном этапе этого мирового эволюционного процесса в качестве элемента этой системы возникает живое вещество. И эта логика тоже следствие целого ряда эмпирических обобщений.

Вернадский, как и современная наука, не пытается давать определения феномена жизни. И мы действительно не знаем, что такое «жизнь»! Удовлетвориться поверхностным замечанием Энгельса о том, что жизнь—это форма существования белковых тел, мы, разумеется, не можем. Были попытки охарактеризовать живое вещество свойствами метаболизма и редупликации, т. е. самовоспроизведения. Считалось особым свойством живого вещества его стремление сохранять целостность (гомеостаз). Но постепенно выясняется, что этими свойствами могут обладать и неживые структуры. Так, например, М. Эйген показал, что свойствами редупликации и метаболизма могут обладать биологические макромолекулы. В прошлом году я построил примеры, показывающие, что при неточности редупликации в самовоспроизводящихся системах, обладающих фиксированной структурой информационной матрицы, возникает обратная связь, стремящаяся сохранить целостность системы ...

Подобные факты делают непротиворечивым предположение о том, что четкой границы между живым и косным веществом может и не быть, как думал Вернадский! Всегда ли, например, мы имеем право отнести к живому веществу вирусоподобные материальные образования? Конечно, более или менее непрерывный переход от косного к живому веществу в настоящее время всего лишь предположение, а отнюдь не научная гипотеза.

Однако сам Вернадский категорически отвергал подобное предположение. Но в одном он был абсолютно прав: мы всегда можем отличить неживое от живого (но не обратно!). Дело в том, что живое вещество, а также некоторые продукты его жизнедеятельности обладают свойством дисимметрии (закон Пастера-Кюри). Живое вещество является фильтром, способным отделять правые молекулы от левых и, благодаря одинаковой симметрии входящих в него молекул, оно способно поляризовать свет. В неживом веществе молекулы разной симметрии могут быть смешаны в самых произвольных пропорциях. В своей книге «Живое вещество» Вернадский уделяет много внимания этому факту и попыткам его объяснения. Мне кажется, что он высказывает очень важную гипотезу о том, что дисимметричные структуры более стабильны в среде живого вещества.

На основании этого свойства живого вещества мы можем идентифицировать космическую материю, которая оказывается в наших

руках. А теперь ее уже достаточно много. Это не только метеоритное вещество, но и лунный грунт. И сегодня мы можем с абсолютной уверенностью утверждать, что в ближнем космосе живого вещества нет! Все космическое вещество, которое есть в нашем распоряжении, состоит из смеси правосторонних и левосторонних молекул.

Это очень важный аргумент в пользу гипотезы о том, что земная жизнь зародилась на Земле. В догеологическое время, разумеется!

Но это не единственный аргумент в пользу гипотезы о земном происхождении земной жизни. Еще один аргумент в пользу этой гипотезы — единство генетического кода. Если рассматривать процесс становления (утверждения) жизни как некий эволюционный процесс формирования биосферы, состоящий из самовоспроизводящихся структур, то решающее влияние на характер ее организации должна была оказать устойчивость тех информационных матриц, на основе которых осуществляется редупликация. По-видимому, четырехбуквенный алфавит нуклеотидов оказался в земных условиях наиболее устойчивой информационной структурой.

Сказанное в этих комментариях позволяет представить схему картины развивающегося Мира как эволюцию единой системы (Вселенной, Универсума) от начального взрыва до появления живого вещества и Разума как свойства, присущего Универсуму. А, в конце концов, и общества! Все развитие этой системы происходит за счет внутренних взаимодействий, за счет внутренних факторов, присущих этой системе. Другими словами, имеет место некий грандиозный процесс самоорганизации, в котором появление живого вещества является одним из важнейших его этапов.

Такая позиция может явиться отправной для изучения целого ряда проблем, которые непрерывно возникают при изучении окружающего мира, общества и их взаимодействия, проблем, решение которых естественно искать в рамках рационалистических парадигм.

В последние годы физика обнаружила, что набор мировых констант, таких, как скорость света, гравитационная постоянная и т. д., обладает удивительным свойством. Даже ничтожное их изменение, порядка малых долей процента, привело бы к такому изменению характера мирового процесса самоорганизации, который исключил бы возможность появления в рамках Вселенной структур достаточно стабильных, таких как, например, Солнечная система и планеты, для того чтобы в их структурах могло появиться живое вещество. Этот парадокс, именуемый принципом антропности, заставляет совсем по-иному увидеть роль живого вещества в формировании мироздания. «Мир таков потому, что мы есть», — говорят его исследователи.

Описанный факт позволяет думать, что наша Вселенная, может быть, и не является самостоятельной системой, а лишь составляющая некой Суперсистемы, в которой одним из принципов отбора на «уровне вселенных» является возможность появления живого вещества.

Но это уже другая тема другого комментария, и к тому же она противоречит принципу Бора — существует лишь то, что может быть измерено!

### Илья Пригожин, Изабель Стенгерс: Новый диалог человека с природой<sup>155</sup>

Наше видение природы претерпевает радикальные изменения в сторону множественности, темпоральности и сложности. Долгое время в западной науке доминировала механистическая картина мироздания. Ныне мы сознаем, что живем в плюралистическом мире. Существуют явления, которые представляются нам детерминированными и обратимыми. Таковы, например, движения маятника без трения или Земли вокруг Солнца. Но существуют также и необратимые процессы, которые как бы несут в себе стрелу времени. Например, если слить две такие жидкости, как спирт и вода, то из опыта известно, что со временем они перемешаются. Обратный процесс — спонтанное разделение смеси на чистую воду и чистый спирт — никогда не наблюдается. Следовательно, перемешивание спирта и воды — необратимый процесс. Вся химия, по существу, представляет собой нескончаемый перечень таких необратимых процессов.

Ясно, что, помимо детерминированных процессов, некоторые фундаментальные явления, такие, например, как биологическая эволюция или эволюция человеческих культур, должны содержать некий вероятностный элемент. Даже ученый, глубоко убежденный в правильности детерминистических описаний, вряд ли осмелится утверждать, что в момент Большого взрыва, т. е. возникновения известной нам Вселенной, дата выхода в свет нашей книги была начертана на скрижалях законов природы. Классическая физика рассматривала фундаментальные процессы как детерминированные и обратимые. Процессы, связанные со случайностью или необратимостью, считались досадными исключениями из общего правила. Ныне мы видим, сколь важную роль играют повсюду необратимые процессы и флуктуации.

Хотя западная наука послужила стимулом к необычайно плодотворному диалогу между человеком и природой, некоторые из последствий влияния естественных наук на общечеловеческую культуру далеко не всегда носили позитивный характер. Например, противопоставление «двух культур» в значительной мере обусловлено конфликтом между вневременным подходом классической науки и ориентированным во времени подходом, доминировавшим в подавляющем большинстве социальных и гуманитарных наук. Но за последние десятилетия в естествознании произошли разительные перемены, столь же неожиданные, как рождение

<sup>155</sup> Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой: Пер. с англ./ Общ. ред. В. И. Аршинова, Ю. Л. Климонтовича и Ю. В. Сачкова. — М.: Прогресс, 1986. С.34-39, 40-66

геометрии или грандиозная картина мироздания, нарисованная в «Математических началах натуральной философии» Ньютона. Мы все глубже осознаем, что на всех уровнях — от элементарных частиц до космологии — случайность и необратимость играют важную роль, значение которой возрастает по мере расширения наших знаний. Наука вновь открывает для себя время. Описанию этой концептуальной революции и посвящена наша книга.

Революция, о которой идет речь, происходит на всех уровнях: на уровне элементарных частиц, в космологии, на уровне так называемой макроскопической физики, охватывающей физику и химию атомов или молекул, рассматриваемых либо индивидуально, либо глобально, как это делается, например, при изучении жидкостей или газов. Возможно, что именно на макроскопическом уровне концептуальный переворот в естествознании прослеживается наиболее отчетливо. Классическая динамика и современная химия переживают в настоящее время период коренных перемен. Если бы несколько лет назад мы спросили физика, какие явления позволяет объяснить его наука и какие проблемы остаются открытыми, он, вероятно, ответил бы, что мы еще не достигли адекватного понимания элементарных частиц или космологической эволюции, но располагаем вполне удовлетворительными знаниями о процессах, протекающих в масштабах, промежуточных между субмикроскопическим и космологическим уровнями. Ныне меньшинство исследователей, к которому принадлежат авторы этой книги и которое с каждым днем все возрастает, не разделяют подобного оптимизма: мы лишь начинаем понимать уровень природы, на котором живем, и именно этому уровню в нашей книге уделено основное внимание.

Для правильной оценки происходящего ныне концептуального перевооружения физики необходимо рассмотреть этот процесс в надлежащей исторической перспективе. История науки — отнюдь не линейная развертка серии последовательных приближений к некоторой глубокой истине. История науки изобилует противоречиями, неожиданными поворотами. Значительную часть нашей книги мы посвятили схеме исторического развития западной науки, начиная с Ньютона, т. е. с событий трехсотлетней давности. Историю науки мы стремились вписать в историю мысли, с тем, чтобы интегрировать ее с эволюцией западной культуры на протяжении последних трех столетий. Только так мы можем по достоинству оценить неповторимость того момента, в который нам выпало жить.

В доставшемся нам научном наследии имеются два фундаментальных вопроса, на которые нашим предшественникам не удалось найти ответ. Один из них — вопрос об отношении хаоса и порядка. Знаменитый закон возрастания энтропии описывает мир как непрестанно эволюционирующий от порядка к хаосу. Вместе с тем, как показывает биологическая или социальная эволюция, сложное возникает из простого. Как такое может быть? Каким

образом из хаоса может возникнуть структура? В ответе на этот вопрос ныне удалось продвинуться довольно далеко. Теперь нам известно, что неравновесность — поток вещества или энергии — может быть источником порядка.

Но существует и другой, еще более фундаментальный вопрос. Классическая или квантовая физика описывает мир как обратимый, статичный. В их описании нет места эволюции ни к порядку, ни к хаосу. Информация, извлекаемая из динамики, остается постоянной во времени. Налицо явное противоречие между статической картиной динамики и эволюционной парадигмой термодинамики. Что такое необратимость? Что такое энтропия? Вряд ли найдутся другие вопросы, которые бы столь часто обсуждались в ходе развития науки. Лишь теперь мы начинаем достигать той степени понимания и того уровня знаний, которые позволяют в той или иной мере ответить на эти вопросы. Порядок и хаос — сложные понятия. Единицы, используемые в статическом описании, которое дает динамика, отличаются от единиц, которые понадобились для создания эволюционной парадигмы, выражаемой ростом энтропии. Переход от одних единиц к другим приводит к новому понятию материи. Материя становится «активной»: она порождает необратимые процессы, а необратимые процессы организуют материю.

По традиции, естественные науки имеют дело с общеутвердительными или общеотрицательными суждениями, а гуманитарные науки — с частноутвердительными или частноотрицательными суждениями. Конвергенция естественных и гуманитарных наук нашла свое отражение в названии французского варианта нашей книги «*La Nouvelle Alliance*» («Новый альянс»), выпущенной в 1979 г. в Париже издательством Галлимар. Однако нам не удалось найти подходящего английского эквивалента этого названия. Кроме того, текст английского варианта отличается от французского издания (особенно значительны расхождения в гл. 7—9). Хотя возникновение структур в результате неравновесных процессов было вполне адекватно изложено во французском издании (и последовавших затем переводах на другие языки), нам пришлось почти полностью написать заново третью часть, в которой речь идет о результатах наших последних исследований, о корнях понятия времени и формулировке эволюционной парадигмы в рамках естественных наук.

Мы рассказываем о событиях недавнего прошлого. Концептуальное перевооружение физики еще далеко от своего завершения. Тем не менее, мы считаем необходимым изложить ситуацию такой, как она представляется нам сейчас. Мы испытываем душевный подъем, ибо начинаем различать путь, ведущий от того, что уже стало, явилось, к тому, что еще только становится, возникает. Один из нас посвятил изучению проблемы такого перехода большую часть своей научной жизни и, выражая удовлетворение и радость по поводу эстетической привлекательности полученных результатов,

надеется, что читатель поймет его чувства и разделит их. Слишком затянулся конфликт между тем, что считалось вечным, вневременным, и тем, что разворачивалось во времени. Мы знаем теперь, что существует более тонкая форма реальности, объемлющая и время, и вечность.

#### Вызов науке

Не будет преувеличением сказать, что 28 апреля 1686 г. — одна из величайших дат в истории человечества. В этот день Ньютон представил Лондонскому королевскому обществу свои «Математические начала натуральной философии». В них не только были сформулированы основные законы движения, но и определены такие фундаментальные понятия, как масса, ускорение и инерция, которыми мы пользуемся и поныне. Но, пожалуй, самое сильное впечатление на ученый мир произвела Книга III ньютоновских «Начал» — «О системе мира», в которой был сформулирован закон всемирного тяготения. Современники Ньютона тотчас же оценили уникальное значение его труда. Гравитация стала предметом обсуждения в Лондоне и Париже.

С выхода в свет первого издания ньютоновских «Начал» прошло триста лет. Наука росла невероятно быстро и проникла в повседневную жизнь каждого из нас. Наш научный горизонт расширился до поистине фантастических пределов. На микроскопическом конце шкалы масштабов физика элементарных частиц занимается изучением процессов, разыгрывающихся на длинах порядка 10-15 см за время порядка 10-22 с. На другом конце шкалы космология изучает процессы, происходящие за время порядка 10<sup>10</sup> лет (возраст Вселенной). Как никогда близки наука и техника. Помимо других факторов, новые биотехнологии и прогресс информационно-вычислительной техники обещают коренным образом изменить самый уклад нашей жизни.

Параллельно с количественным ростом науки происходят глубокие качественные изменения, отзвуки которых выходят далеко за рамки собственно науки и оказывают воздействие на наше представление о природе. Великие основатели западной науки подчеркивали универсальность и вечный характер законов природы. Высшую задачу науки они усматривали в том, чтобы сформулировать общие схемы, которые бы совпадали с идеалом рационального. В предисловии к сборнику работ Исаяи Берлина «Против течения» Роджер Хаусхер пишет об этом следующее:

«Они были заняты поиском всеобъемлющих схем, универсальных объединяющих основ, в рамках которых можно было бы систематически, т. е. логическим путем или путем прослеживания причинных зависимостей, обосновать взаимосвязь всего сущего, грандиозных построений, в которых не должно оставаться места для спонтанного, непредсказуемого развития событий, где все происходящее, по крайней мере в принципе, должно быть объяснимо с помощью незыблемых общих законов».

История поисков рационального объяснения мира драматична. Временами казалось, что столь амбициозная программа близка к завершению: перед взором ученых открывался фундаментальный уровень, исходя из которого можно было вывести все остальные свойства материи. Приведем лишь два примера такого прозрения истины. Один из них — формулировка знаменитой модели атома Бора, позволившей свести все многообразие атомов к простым планетарным системам из электронов и протонов. Другой период напряженного ожидания наступил, когда у Эйнштейна появилась надежда на включение всех физических законов в рамки так называемой единой теории поля. В унификации некоторых из действующих в природе фундаментальных сил действительно был достигнут значительный прогресс. Но столь желанный фундаментальный уровень по-прежнему ускользает от исследователей. Всюду, куда ни посмотри, обнаруживается эволюция, разнообразие форм и неустойчивости. Интересно отметить, что такая картина наблюдается на всех уровнях — в области элементарных частиц, в биологии и в астрофизике с ее расширяющейся Вселенной и образованием черных дыр.

Как уже упоминалось в предисловии, наше видение природы претерпевает радикальные изменения в сторону множественности, темпоральности и сложности. Весьма примечательно, что неожиданная сложность, обнаруженная в природе, привела не к замедлению прогресса науки, а, наоборот, способствовала появлению новых концептуальных структур, которые ныне представляются существенными для нашего понимания физического мира — мира, частью которого мы являемся. Именно эту новую, беспрецедентную в истории науки ситуацию мы и хотим проанализировать в нашей книге.

История трансформации наших представлений о науке и природе вряд ли отделима от другой истории — чувств и эмоций, вызываемых наукой. С каждой интеллектуальной программой всегда связаны новые надежды, опасения и ожидания. В классической науке основной акцент делался на законах, не зависящих от времени. Предполагалось, что, как только произвольно выбранное мгновенное состояние системы будет точно измерено, обратимые законы науки позволят предсказать будущее системы и полностью восстановить ее прошлое. Вполне естественно, что такого рода поиск вечной истины, таящийся за изменчивыми явлениями, вызывал энтузиазм. Нужно ли говорить, сколь сильное потрясение пережили ученые, осознав, что классическое описание в действительности принижает природу: именно успехи, достигнутые наукой, позволили представить природу в виде некоего автомата или робота.

Потребность свести многообразие природы к хитросплетению иллюзий свойственна западной мысли со времен греческих атомистов. Лукреций, популяризируя учения Демокрита и Эпикура, писал, что мир —

«всего лишь» атомы и пустота, и он вынуждает нас искать скрытое за видимым ...

Хорошо известно, однако, что побудительным мотивом в работах греческих атомистов было стремление не принизить природу, а освободить человека от страха — страха перед любым сверхъестественным существом или порядком, превосходящим порядки, устанавливаемые людьми или природой. Лукреций неоднократно повторяет, что бояться нам нечего, что в мире нет ничего, кроме вечно изменяющихся комбинаций атомов в пустоте.

Современная наука превратила по существу этическую установку древних атомистов в установленную истину, и эта истина — сведение природы к атомам и пустоте — в свою очередь породила то, что Ленобль назвал «беспокойством современных людей». Каким образом мы сознаем себя в случайном мире атомов? Не следует ли определять науку через разрыв, пролегающий между человеком и природой?

«Все тела, небесный свод, звезды, Земля и ее царства не идут в сравнение с самым низким из умов, ибо ум несет в себе знание обо всем этом, тела же не ведают ничего». Эта мысль Паскаля пронизана тем же ощущением отчуждения, какое мы встречаем и у таких современных ученых, как Жак Моно ...

Парадокс! Блестящий успех молекулярной биологии — расшифровка генетического кода, в которой Моно принимал самое деятельное участие, — завершается на трагической ноте. Именно это блестящее достижение человеческого разума, говорит нам Моно, превращает нас в безродных бродяг, кочующих по окраинам Вселенной. Как это объяснить? Разве наука не средство связи, не диалог человека с природой? ...

Современные исследования все дальше уводят нас от противопоставления человека миру природы. Одну из главных задач нашей книги мы видим в том, чтобы показать растущее согласие наших знаний о человеке и природе — согласие, а не разрыв и противопоставление.

## 2

В прошлом искусство вопрошать природу, умение задавать ей вопросы принимало самые различные формы. Шумеры создали письменность. Шумерские жрецы были убеждены в том, что будущее запечатлено тайными письменами в событиях, происходящих вокруг нас в настоящем. Шумеры даже систематизировали свои воззрения в причудливом смешении магических и рациональных элементов. В этом смысле мы можем утверждать, что западная наука, начавшаяся в XVII в., лишь открыла новую главу в дрящемся с незапамятных времен нескончаемом диалоге человека и природы.

Александр Койре определил нововведение, привнесенное современной наукой, термином «экспериментирование». Современная наука основана на открытии новых, специфических форм связи с природой, т. е. на убеждении, что природа отвечает на экспериментальные вопросы. Каким образом можно было бы дать более точное определение экспериментальному диалогу?

Экспериментирование означает не только достоверное наблюдение подлинных фактов, не только поиск эмпирических зависимостей между явлениями, но и предполагает систематическое взаимодействие между теоретическими понятиями и наблюдением.

Ученые на сотни различных ладов выражали свое изумление по поводу того, что при правильной постановке вопроса им удастся разгадать любую головоломку, которую задает им природа. В этом отношении наука подобна игре двух партнеров, в которой нам необходимо предугадать поведение реальности, не зависящей от наших убеждений, амбиций или надежд. Природу невозможно заставить говорить то, что нам хотелось бы услышать. Научное исследование — не монолог. Задавая вопрос природе, исследователь рискует потерпеть неудачу, но именно риск делает эту игру столь увлекательной.

Но уникальность западной науки отнюдь не исчерпывается такого рода методологическими соображениями. Обсуждая нормативное описание научной рациональности, Карл Поппер был вынужден признать, что, в конечном счете, рациональная наука обязана своим существованием достигнутым успехам: научный метод применим лишь благодаря отдельным удивительным совпадениям между априорными теоретическими моделями и экспериментальными результатами. Наука — игра, связанная с риском, но, тем не менее, науке удалось найти вопросы, на которые природа дает непротиворечивые ответы.

Успех западной науки — исторический факт, непредсказуемый априори, с которым, однако, нельзя не считаться. Поразительный успех современной науки привел к необратимым изменениям наших отношений с природой. В этом смысле термин «научная революция» следует считать вполне уместным и правильно отражающим существо дела. История человечества отмечена и другими поворотными пунктами, другими исключительными стечениями обстоятельств, приводившими к необратимым изменениям. Одно из таких событий решающего значения известно под названием неолитической революции. Как и в случае «выборов», производимых в ходе биологической эволюции, мы можем строить лишь более или менее правдоподобные догадки относительно того, почему неолитическая революция протекала так, а не иначе, в то время как относительно решающих эпизодов в эволюции науки мы располагаем богатой информацией. Так называемая неолитическая революция длилась тысячелетия. Несколько упрощая, можно утверждать, что научная революция началась всего лишь триста лет назад. Нам представляется, по-видимому, уникальная возможность полностью разобраться в том характерном и поддающемся анализу переплетении случайного и необходимого, которое отличает научную революцию.

Наука начала успешный диалог с природой. Вместе с тем первым результатом этого диалога явилось открытие безмолвного мира. В этом —

парадокс классической науки. Она открыла людям мертвую, пассивную природу, поведение которой с полным основанием можно сравнить с поведением автомата: будучи запрограммированным, автомат неукоснительно следует предписаниям, заложенным в программе. В этом смысле диалог с природой вместо того, чтобы способствовать сближению человека с природой, изолировал его от нее. Триумф человеческого разума обернулся печальной истиной. Наука развенчала все, к чему ни прикоснулась.

Современная наука устрасила и своих противников, видевших в ней смертельную угрозу, и даже кое-кого из своих приверженцев, усматривавших в «открытой» наукой изоляции человека плату, взимаемую с нас за новую рациональность.

Ответственность за нестабильное положение науки в обществе, по крайней мере, отчасти, может быть возложена на напряженность, возникшую в культуре с появлением классической науки. Бесспорно, что классическая наука привела к героическому принятию суровых выводов из рациональности мира. Но, столь же несомненно, что именно классическая наука стала причиной, по которой рациональность была решительно и безоговорочно отвергнута. В дальнейшем мы еще вернемся к современным антинаучным движениям, а пока приведем более давний пример — иррационалистское движение 20-х годов в Германии, на фоне которого зарождалась квантовая механика. В противовес науке, отождествлявшейся с такими понятиями, как причинность, детерминизм, редукционизм и рациональность, в Германии тех лет махровым цветом расцвели отрицаемые наукой идеи, в которых противники науки усматривали выражение иррациональности, якобы присущей природе. Жизнь, судьба, свобода и спонтанность воспринимались иррационалистами как внешние проявления призрачного потустороннего мира, недоступного человеческому разуму. Не вдаваясь в анализ конкретной общественно-политической обстановки, сложившейся в Германии 20-х годов и породившей разнузданную антинаучную кампанию, заметим лишь, что отказ от рациональности продемонстрировал, какие опасности сопутствуют классической науке. Признавая один субъективный смысл за суммой опыта, имеющего, по мнению тех или иных людей, определенную ценность, наука рискует перенести этот опыт в сферу иррационального, наделив его поистине всеокрушающей силой.

Как подчеркивал Джозеф Нидэм, западноевропейская мысль всегда испытывала колебания между миром-автоматом и теологией с ее миром, безраздельно подвластным богу. В этой раздвоенности — суть того, что Нидэм называет «характерной европейской шизофренией». В действительности оба взгляда на мир взаимосвязаны. Автомату необходим внешний бог.

Сколь остро стоит перед нами проблема описанного выше трагического выбора? Действительно ли нам необходимо выбирать между наукой, приводящей к отчуждению человека от природы, и антинаучным

метафизическим взглядом на мир? Авторы предлагаемой вниманию читателя книги убеждены в том, что в настоящее время необходимость в подобного рода выборе отпала, поскольку изменения, происходящие в современной науке, породили ситуацию, в корне отличную от прежней. Дело в том, что эволюция науки, начавшаяся совсем недавно, предоставляет нам уникальную возможность переоценки места, занимаемого наукой в общечеловеческой культуре. Современное естествознание зародилось в специфических условиях, сложившихся в Европе XVII в. Нам, живущим в конце XX в., накопленный опыт позволяет утверждать, что наука выполняет некую универсальную миссию, затрагивающую взаимодействие не только человека и природы, но и человека с человеком.

## 3

От каких предпосылок классической науки удалось избавиться современной науке? Как правило, от тех, которые были сосредоточены вокруг основополагающего тезиса, согласно которому на определенном уровне мир устроен просто и подчиняется обратимым во времени фундаментальным законам. Подобная точка зрения представляется нам сегодня чрезмерным упрощением. Разделять ее означает уподобляться тем, кто видит в здании лишь нагромождение кирпича. Но из одних и тех же кирпичей можно построить и фабричный корпус, и дворец, и храм. Лишь рассматривая здание как единое целое, мы обретаем способность воспринимать его как продукт эпохи, культуры, общества, стиля. Существует и еще одна вполне очевидная проблема: поскольку окружающий нас мир никем не построен, перед нами возникает необходимость дать такое описание его мельчайших «кирпичиков» (т. е. микроскопической структуры мира), которое объясняло бы процесс самосборки.

Предпринятый классической наукой поиск истины сам по себе может служить великолепным примером той раздвоенности, которая отчетливо прослеживается на протяжении всей истории западноевропейской мысли. Традиционно лишь неизменный мир идей считался, если воспользоваться выражением Платона, «освященным солнцем умопостигаемого». В том же смысле научную рациональность было принято усматривать лишь в вечных и неизменных законах. Все же временное и преходящее рассматривалось как иллюзия. Ныне подобные взгляды считаются ошибочными. Мы обнаружили, что в природе существенную роль играет далеко не иллюзорная, а вполне реальная необратимость, лежащая в основе большинства процессов самоорганизации. Обратимость и жесткий детерминизм в окружающем нас мире применимы только в простых предельных случаях. Необратимость и случайность отныне рассматриваются не как исключение, а как общее правило.

Отрицание времени и сложности занимало центральное место в культурных проблемах, возникавших в связи с научными исследованиями в их классическом определении. Понятия времени и сложности, не дававшие

покою многим поколениям естествоиспытателей и философов, имели решающее значение и для тех метаморфоз науки, о которых пойдет речь в дальнейшем. В своей замечательной книге «Природа физического мира» Артур Эддингтон ввел различие между первичными и вторичными законами. Первичным законам подчиняется поведение отдельных частиц, в то время как вторичные законы применимы к совокупностям, или ансамблям, атомов или молекул. Подчеркивание роли вторичных законов означает, что описания поведения элементарных компонент недостаточно для понимания системы как целого. Ярким примером вторичного закона, по Эддингтону, может служить второе начало термодинамики — закон, который вводит в физику «стрелу времени». Вот что пишет о втором начале термодинамики Эддингтон:

«С точки зрения философии науки концепцию, связанную с энтропией, несомненно, следует отнести к одному из наиболее значительных вкладов XIX в. в научное мышление. Эта концепция ознаменовала реакцию на традиционную точку зрения, согласно которой все достойное внимания науки может быть открыто лишь путем рассеяния объектов на микроскопические части».

В наши дни тенденция, о которой упоминает Эддингтон, необычайно усилилась. Нужно сказать, что некоторые из наиболее крупных открытий современной науки (такие, как открытие молекул, атомов или элементарных частиц) действительно были совершены на микроскопическом уровне. Например, выделение специфических молекул, играющих важную роль в механизме жизни, по праву считается выдающимся достижением молекулярной биологии. Достигнутый ею успех был столь впечатляющим, что для многих ученых цель проводимых ими исследований стала отождествляться, по выражению Эддингтона, с «рассечением объектов на микроскопические части». Что же касается второго начала термодинамики, то оно впервые заставило усомниться в правильности традиционной концепции природы, объяснявшей сложное путем сведения его к простоте некоего скрытого мира. В наши дни основной акцент научных исследований переместился с субстанции на отношение, связь, время.

Столь резкое изменение перспективы отнюдь не является результатом принятия произвольного решения. В физике нас вынуждают к нему новые непредвиденные открытия. Кто бы мог ожидать, что многие (если даже не все) элементарные частицы окажутся нестабильными? Кто бы мог ожидать, что с экспериментальным подтверждением гипотезы расширяющейся Вселенной перед нами откроется возможность проследить историю окружающего нас мира как единого целого?

К концу XX в. мы научились глубже понимать смысл двух великих революций в естествознании, оказавших решающее воздействие на формирование современной физики: создания квантовой механики и теории относительности. Обе революции начались с попыток исправить

классическую механику путем введения в нее вновь найденных универсальных постоянных. Ныне ситуация изменилась. Квантовая механика дала нам теоретическую основу для описания нескончаемых превращений одних частиц в другие. Аналогичным образом общая теория относительности стала тем фундаментом, опираясь на который мы можем проследить тепловую историю Вселенной на ее ранних стадиях.

По своему характеру наша Вселенная плюралистична, комплексна. Структуры могут исчезать, но могут и возникать. Одни процессы при существующем уровне знаний допускают описание с помощью детерминированных уравнений, другие требуют привлечения вероятностных соображений.

Как можно преодолеть явное противоречие между детерминированным и случайным? Ведь мы живем в едином мире. Как будет показано в дальнейшем, мы лишь теперь начинаем по достоинству оценивать значение всего круга проблем, связанных с необходимостью и случайностью. Кроме того, мы придаем совершенно иное, а иногда и прямо противоположное, чем классическая физика, значение различным наблюдаемым и описываемым нами явлениям. Мы уже упоминали о том, что по существовавшей ранее традиции фундаментальные процессы было принято считать детерминированными и обратимыми, а процессы, так или иначе связанные со случайностью или необратимостью, трактовать как исключения из общего правила. Ныне мы повсюду видим, сколь важную роль играют необратимые процессы, флуктуации. Модели, рассмотрением которых занималась классическая физика, соответствуют, как мы сейчас понимаем, лишь предельным ситуациям. Их можно создать искусственно, поместив систему в ящик и подождать, пока она не придет в состояние равновесия.

Искусственное может быть детерминированным и обратимым. Естественное же непременно содержит элементы случайности и необратимости. Это замечание приводит нас к новому взгляду на роль материи во Вселенной. Материя — более не пассивная субстанция, описываемая в рамках механистической картины мира, ей также свойственна спонтанная активность. Отличие нового взгляда на мир от традиционного столь глубоко, что, как уже упоминалось в предисловии, мы можем с полным основанием говорить о новом диалоге человека с природой.

#### 4

Наша книга повествует о концептуальных метаморфозах, которые произошли в науке от «золотого века» классической науки до современности. К описанию этих метаморфоз ведут многие пути. Мы могли бы проанализировать проблемы физики элементарных частиц или проследить за увлекательным развитием событий, разыгравшихся недавно в астрофизике. И физика элементарных частиц, и современная астрофизика существенно расширили границы науки. Но ... за последние годы было обнаружено так много новых свойств и особенностей явлений природы, протекающих на

промежуточном уровне, что мы решили сосредоточить все внимание на этом уровне — на проблемах, относящихся главным образом к макроскопическому миру, состоящему из огромного числа атомов и молекул, в том числе и биомолекул. Вместе с тем нельзя не подчеркнуть, что на любом уровне, будь то теория элементарных частиц, химия, биология или космология, развитие науки происходит более или менее параллельно. В любом масштабе самоорганизация, сложность и время играют неожиданно новую роль.

Наша цель состоит в том, чтобы с определенной точки зрения рассмотреть, как развивалась наука за последние триста лет. Произведенный нами отбор материала заведомо субъективен. Дело в том, что проблема времени всегда находилась в центре научных интересов одного из нас, и ее исследованием он занимался всю свою жизнь. Еще в бытность свою студентом Брюссельского университета, где ему довелось впервые соприкоснуться с физикой и химией, он был поражен, как мало могут сказать естественные науки о времени (скудость естественнонаучных представлений о времени была тем более очевидна для него, что еще до поступления в университет он изучал цикл гуманитарных дисциплин, из которых ведущими были история и археология). Испытанное им чувство удивления могло привести его к одной из двух позиций относительно проблемы времени, многочисленные примеры которых неоднократно встречались в прошлом: к полному пренебрежению проблемой времени, поскольку в классической науке нет места времени, и к поиску какого-нибудь другого способа постижения природы, в котором бы времени отводилась иная, более существенная по своему значению роль. Именно второй путь избрали Бергсон и Уайтхед, если ограничиться именами лишь двух философов XX в. Первую позицию можно было бы назвать позитивистской, вторую — метафизической.

Существует, однако, и третий путь: можно было задать вопрос, не объясняется ли простота временной эволюции, традиционно рассматриваемой в физике и химии, тем, что в этих науках основное внимание уделяется чрезмерно упрощенным ситуациям — грудам кирпича вместо храма, о котором мы уже упоминали.

Наша книга состоит из трех частей. В первой части мы расскажем о триумфе классической науки и культурных последствиях этого триумфа. (Первоначально науку встречали с энтузиазмом.) Затем мы опишем поляризацию культуры, к которой привела классическая наука и ее поразительный успех. Воспринимать ли нам этот успех как таковой, быть может, ограничивая проистекающие из него последствия, или сам научный метод должен быть отвергнут как неполный или иллюзорный? Какой бы ответ мы ни избрали, результат окажется одним и тем же: столкновение между тем, что часто принято называть «двумя культурами», — между естественными науками и гуманитарным знанием.

С самого зарождения классической науки западноевропейская мысль придавала этим вопросам первостепенное значение. К проблеме выбора мы возвращаемся неоднократно. Именно в вопросе «Чему отдать предпочтение?» Исайя Берлин справедливо усматривает начало раскола между естественными и гуманитарными науками:

«Специальное и уникальное или повторяющееся и общее, универсальное, конкретное или абстрактное, вечное движение или покой, внутреннее или внешнее, качество или количество, зависимость от культуры или вневременные принципы, борение духа и самоизменение как постоянное состояние человека или возможность (и желательность) покоя, порядка, окончательной гармонии и удовлетворение всех разумных человеческих желаний — таковы некоторые аспекты этой противоположности».

Немало страниц нашей книги посвящено классической механике. Мы считаем, что она представляет собой «наблюдательный пункт», из которого особенно удобно следить за трансформацией, переживаемой современной наукой. В классической динамике особенно ярко и четко запечатлен статический взгляд на природу. Время низведено до роли параметра, будущее и прошлое эквивалентны. Квантовая механика подняла много новых проблем, не затронутых классической динамикой, но сохранила целый ряд концептуальных позиций классической динамики, в частности по кругу вопросов, относящихся ко времени и процессу.

Первые признаки угрозы грандиозному ньютоновскому построению появились еще в начале XIX в. — в период торжества классической науки, когда ньютоновская программа занимала господствующее положение во французской науке, а та в свою очередь доминировала в Европе. Во второй части нашей книги мы проследим за развитием науки о теплоте — сопернице ньютоновской теории тяготения, начиная с первой «перчатки», брошенной классической динамике, когда Фурье сформулировал закон теплопроводности. Теория Фурье была первым количественным описанием явления, немислимого в классической динамике, — необратимого процесса.

Два потомка теории теплоты по прямой линии — наука о превращении энергии из одной формы в другую и теория тепловых машин — совместными усилиями привели к созданию первой «неклассической» науки — термодинамики. Ни один из вкладов в сокровищницу науки, внесенных термодинамикой, не может сравниться по новизне со знаменитым вторым началом термодинамики, с появлением которого в физику впервые вошла «стрела времени». Введение односторонне направленного времени было составной частью более широкого движения западноевропейской мысли. XIX век по праву может быть назван веком эволюции: биология, геология и социология стали уделять в XIX в. все большее внимание изучению процессов возникновения новых структурных элементов, увеличения сложности. Что же касается термодинамики, то в основе ее лежит различие между двумя типами процессов: обратимыми процессами, не зависящими от

направления времени, и необратимыми процессами, зависящими от направления времени. С примерами обратимых и необратимых процессов мы познакомимся в дальнейшем. Понятие энтропии для того и было введено, чтобы отличать обратимые процессы от необратимых: энтропия возрастает только в результате необратимых процессов.

На протяжении XIX в. в центре внимания находилось исследование конечного состояния термодинамической эволюции. Термодинамика XIX в. была равновесной термодинамикой. На неравновесные процессы смотрели как на второстепенные детали, возмущения, мелкие несущественные подробности, не заслуживающие специального изучения. В настоящее время ситуация полностью изменилась. Ныне мы знаем, что вдали от равновесия могут спонтанно возникать новые типы структур. В сильно неравновесных условиях может совершаться переход от беспорядка, теплового хаоса, к порядку. Могут возникать новые динамические состояния материи, отражающие взаимодействие данной системы с окружающей средой. Эти новые структуры мы называли диссипативными структурами, стремясь подчеркнуть конструктивную роль диссипативных процессов в их образовании.

В нашей книге приведены некоторые из методов, разработанных в последние годы для описания того, как возникают и эволюционируют диссипативные структуры. При изложении их мы впервые встретимся с такими ключевыми словами, как «нелинейность», «неустойчивость», «флуктуация», проходящими через всю книгу, как лейтмотив. Эта триада начала проникать в наши взгляды на мир и за пределами физики и химии.

При обсуждении противоположности между естественными и гуманитарными науками мы процитировали слова Исаии Берлина. Специфичное и уникальное Берлин противопоставлял повторяющемуся и общему. Замечательная особенность рассматриваемых нами процессов заключается в том, что при переходе от равновесных условий к сильно неравновесным мы переходим от повторяющегося и общего к уникальному и специфичному. Действительно, законы равновесия обладают высокой общностью: они универсальны. Что же касается поведения материи вблизи состояния равновесия, то ему свойственна «повторяемость». В то же время вдали от равновесия начинают действовать различные механизмы, соответствующие возможности возникновения диссипативных структур различных типов. Например, вдали от равновесия мы можем наблюдать возникновение химических часов — химических реакций с характерным когерентным (согласованным) периодическим изменением концентрации реагентов. Вдали от равновесия наблюдаются также процессы самоорганизации, приводящие к образованию неоднородных структур — неравновесных кристаллов.

Следует особо подчеркнуть, что такое поведение сильно неравновесных систем довольно неожиданно. Действительно, каждый из нас интуитивно представляет себе, что химическая реакция протекает примерно

следующим образом: молекулы «плавают» в пространстве, сталкиваются и, перестраиваясь в результате столкновения, превращаются в новые молекулы. Хаотическое поведение молекул можно уподобить картине, которую рисуют атомисты, описывая движение пляшущих в воздухе пылинок. Но в случае химических часов мы сталкиваемся с химической реакцией, протекающей совсем не так, как нам подсказывает интуиция. Несколько упрощая ситуацию, можно утверждать, что в случае химических часов все молекулы изменяют свое химическое тождество одновременно, через правильные промежутки времени. Если представить себе, что молекулы исходного вещества и продукта реакции окрашены соответственно в синий и красный цвета, то мы увидели бы, как изменяется их цвет в ритме химических часов.

Ясно, что такую периодическую реакцию невозможно описать исходя из интуитивных представлений о хаотическом поведении молекул. Возник порядок нового, ранее не известного типа. В данном случае уместно говорить о новой когерентности, о механизме «коммуникации» между молекулами. Но связь такого типа может возникать только в сильно неравновесных условиях. Интересно отметить, что подобная связь широко распространена в мире живого. Существование ее можно принять за самую основу определения биологической системы.

Необходимо также добавить, что тип диссипативной структуры в значительной степени зависит от условий ее образования. Существенную роль в отборе механизма самоорганизации могут играть внешние поля, например, гравитационное поле Земли или магнитное поле.

Мы начинаем понимать, каким образом, исходя из химии, можно построить сложные структуры, сложные формы, в том числе и такие, которые способны стать предшественниками живого. В сильно неравновесных явлениях достоверно установлено весьма важное и неожиданное свойство материи: впрямь физика с полным основанием может описывать структуры как формы адаптации системы к внешним условиям. Со своего рода механизмом предбиологической адаптации мы встречаемся в простейших химических системах. На несколько антропоморфном языке можно сказать, что в состоянии равновесия материя «слепа», тогда как в сильно неравновесных условиях она обретает способность воспринимать различия во внешнем мире (например, слабые гравитационные и электрические поля) и «учитывать» их в своем функционировании.

... Наш повседневный жизненный опыт показывает, что между временем и пространством существует коренное различие. Мы можем передвигаться из одной точки пространства в другую, но не в силах повернуть время вспять. Мы не можем переставить прошлое и будущее. Как мы увидим в дальнейшем, это ощущение невозможности обратить время приобретает теперь точный научный смысл. Допустимые («разрешенные») состояния отделены от состояний, запрещенных вторым началом термодинамики, бесконечно высоким энтропийным барьером. В физике имеется

немало других барьеров. Одним из них является скорость света. По современным представлениям, сигналы не могут распространяться быстрее скорости света. Существование этого барьера весьма важно: не будь его, причинность рассыпалась бы в прах. Аналогичным образом энтропийный барьер является предпосылкой, позволяющей придать точный физический смысл связи. Представьте себе, что бы случилось, если бы наше будущее стало бы прошлым каких-то других людей! К обсуждению этой проблемы мы еще вернемся.

Новейшие достижения физики еще раз подчеркнули реальность времени. Открытия последних лет обнаружили новые аспекты времени. На протяжении всего XX в. проблема времени занимала умы наиболее выдающихся мыслителей современности. Вспомним хотя бы А. Эйнштейна, М. Пруста, З. Фрейда, Тейяра де Шардена, Ч. Пирса или А. Уайтхеда.

Одним из наиболее удивительных результатов специальной теории относительности Эйнштейна, опубликованной в 1905 г., было введение локального времени, связанного с каждым наблюдателем. Однако эйнштейновское локальное время оставалось обратимым временем. И в специальной, и в общей теории относительности Эйнштейн видел проблему в установлении «связи» между наблюдателями — в указании способа, который позволил бы наблюдателям сравнивать временные интервалы. Теперь мы получаем возможность исследовать проблему времени в других концептуальных контекстах.

В классической механике время было числом, характеризующим положение точки на ее траектории. Но на глобальном уровне время может иметь и другое значение. При виде ребенка мы можем более или менее точно угадать его возраст, хотя возраст не локализован в какой-либо части тела ребенка. Возраст — глобальное суждение. Часто утверждалось, что наука «опространствует время», придает времени пространственный характер. Мы же открываем возможность иного подхода. Рассмотрим какой-нибудь ландшафт и его эволюцию: растут населенные пункты, мосты, и дороги связывают различные районы и преобразуют их. Пространство приобретает временное измерение. По словам географа Б. Берри, мы приходим к «овремениванию пространства».

Но, возможно, наиболее важный прогресс заключается в том, что проблема структуры, порядка предстает теперь перед нами в иной перспективе. Как будет показано в гл. 8, с точки зрения механики, классической или квантовой, не может быть эволюции с односторонним временем. «Информация» в том виде, в каком она поддается определению в терминах динамики, остается постоянной по времени. Это звучит парадоксально. Если мы смешиваем две жидкости, то никакой «эволюции» при этом не произойдет, хотя разделить их, не прибегая к помощи какого-нибудь внешнего устройства, не представляется возможным. Наоборот, закон необращения энтропии описывает перемешивание двух жидкостей как

эволюцию к «хаосу», или «беспорядку», — к наиболее вероятному состоянию. Теперь мы уже располагаем всем необходимым для того, чтобы доказать взаимную непротиворечивость обоих описаний: говоря об информации или порядке, необходимо всякий раз переопределять рассматриваемые нами единицы. Важный новый факт состоит в том, что теперь мы можем установить точные правила перехода от единиц одного типа к единицам другого типа. Иначе говоря, нам удалось получить микроскопическую формулировку эволюционной парадигмы, выражаемой вторым началом термодинамики. Этот вывод представляется нам важным, поскольку эволюционная парадигма охватывает всю химию, а также существенные части биологии и социальных наук. Истина открылась нам недавно. Процесс пересмотра основных понятий, происходящий в настоящее время в физике, еще далек от завершения. Наша цель состоит вовсе не в том, чтобы осветить признанные достижения науки, ее стабильные и достоверно установленные результаты. Мы хотим привлечь внимание читателя к новым понятиям, рожденным в ходе научной деятельности, ее перспективам и новым проблемам. Мы отчетливо сознаем, что находимся лишь в самом начале нового этапа научных исследований. Перед нами — дорога, таящая в себе немало трудностей и опасностей. В нашей книге мы лишь излагаем все проблемы такими, какими они представляются нам сейчас, отчетливо создавая несовершенство и неполноту наших ответов на многие вопросы.

5

Эрвин Шредингер написал однажды, к возмущению многих философов науки, следующие строки:

«...Существует тенденция забывать, что все естественные науки связаны с общечеловеческой культурой и что научные открытия, даже кажущиеся в настоящий момент наиболее передовыми и доступными пониманию немногих избранных, все же бессмысленны вне своего культурного контекста. Та теоретическая наука, которая не признает, что ее построения, актуальнейшие и важнейшие, служат в итоге для включения в концепции, предназначенные для надежного усвоения образованной прослойкой общества и превращения в органическую часть общей картины мира; теоретическая наука, повторяю, представители которой внушают друг другу идеи на языке, в лучшем случае понятном лишь малой группе близких попутчиков, — такая наука непременно оторвется от остальной человеческой культуры; в перспективе она обречена на бессилие и паралич, сколько бы ни продолжался и как бы упрямо ни поддерживался этот стиль для избранных, в пределах этих изолированных групп, специалистов».

Одна из главных тем нашей книги — сильное взаимодействие проблем, относящихся к культуре как целому, и внутренних концептуальных проблем естествознания. Мы увидим, что проблемы времени находятся в самом центре современной науки. Возникновение новых структурных элементов, необратимость принадлежат к числу вопросов, над решением

которых билось не одно поколение философов. Ныне, когда история, в каком бы аспекте — экономическом, демографическом или политическом — мы ее ни рассматривали, развивается с неслыханной быстротой, новые проблемы и новые интересы вынуждают нас вступать в новые диалоги, искать новые связи.

Известно, что прогресс науки довольно часто описывают как отрыв от конкретного опыта, как подъем на все более высокий уровень абстракции, воспринимаемый со все большим трудом. Мы считаем, что такого рода интерпретация прогресса науки является не более чем отражением на эпистемологическом уровне исторической ситуации, в которой оказалась классическая наука, следствием ее неспособности включить в свою теоретическую схему обширные области взаимоотношений между человеком и окружающей средой.

Мы отнюдь не сомневаемся в том, что развитие научных теорий сопряжено с восхождением на все более высокие ступени абстракции. Мы лишь утверждаем, что концептуальные инновации, возымевшие решающее значение в развитии науки, отнюдь не обязательно были связаны с восхождением по лестнице абстракций. Новое открытие времени уходит корнями и в собственно историю естественных наук, и в тот социальный контекст, в котором находится современная наука. Открытие нестабильных элементарных частиц или подтверждение данными наблюдений гипотезы расширяющейся Вселенной, несомненно, являются достоянием внутренней истории естественных наук, но общий интерес к неравновесным ситуациям, к эволюционирующим системам, по-видимому, отражает наше ощущение того, что человечество в целом переживает сейчас некий переходный период. Многие результаты, приводимые в гл. 5 и 6, например сведения о периодических химических реакциях, могли бы быть открыты много лет назад, но исследование такого рода неравновесных проблем было подавлено культурным и идеологическим контекстом того времени.

Мы сознаем, что наше утверждение о способности естественных наук тонко реагировать на культурную среду противоречит традиционной концепции науки. Согласно традиционным взглядам, наука развивается, освобождаясь от устаревших форм понимания природы, самоочищаясь в ходе процесса, который можно сравнить с «возвышением» разума. Но отсюда не так уж далеко до вывода о том, что наука — удел немногих избранных, живущих вдали от мира и не ведающих земных забот. Такое идеальное сообщество ученых, согласно традиционным взглядам, должно быть защищено от давления со стороны общества, его потребностей и запросов. Научный прогресс должен был бы тогда быть по существу автономным процессом, в который любое «внешнее» воздействие, например участие ученых в какой-либо культурной, социальной или экономической деятельности, вносило бы лишь возмущение или вызывало досадную задержку.

Такого рода идеал абстракции — полная отрешенность ученого от реального мира — находит верного союзника еще в одном идеале, на этот раз относящемся к призванию «истинного» исследователя, — его стремлении найти пристанище от превратностей «мирской суеты». Эйнштейн дает развернутое описание типа ученого, который удостоился бы милости «ангела господня», посланного на Землю с миссией изгнать из «храма науки» всех «недостойных» (правда, остается не ясным, в каком именно смысле недостойные «недостойны»):

«Большинство из них — люди странные, замкнутые, уединенные; несмотря на эти общие черты, они в действительности сильнее разнятся друг от друга, чем изгнанные». ...

Одна из проблем нашего времени состоит в преодолении взглядов, стремящихся оправдать и усилить изоляцию научного сообщества. Между наукой и обществом необходимо устанавливать новые каналы связи. Именно в этом духе написана наша книга. Мы все хорошо знаем, что современный человек в беспрецедентных масштабах изменяет окружающую среду, создавая ... «новую природу». Но для того чтобы понять мир, сотворенный руками человека, нам необходима наука, которая выполняет миссию не только послушного орудия внешних интересов и не является раковой опухолью, безответственно растущей на субстрате общества.

Две тысячи лет назад Чжуан-цзы написал следующие строки:

«Как безостановочно вращается небо! С каким постоянством покоится Земля! Не ведут ли между собой соперничества за место Солнце и Луна? Есть ли кто-нибудь предержавший власть над всем этим и правящий всем? Кто первопричина всего и кто без усталости и напряжения поддерживает все? Не существует ли тайного механизма, вследствие которого все в мире не может быть ничем иным, кроме того, что оно есть?».

Мы считаем, что находимся на пути к новому синтезу, новой концепции природы. Возможно, когда-нибудь нам удастся слить воедино западную традицию, придающую первостепенное значение экспериментированию и количественным формулировкам, и такую традицию, как китайская, с ее представлениями о спонтанно изменяющемся самоорганизующемся мире. В начале введения мы привели слова Жака Моно об одиночестве человека во Вселенной. Вывод, к которому он приходит, гласит:

«Древний союз [человека и природы] разрушен. Человек, наконец, сознает свое одиночество в равнодушной бескрайности Вселенной, из которой он возник по воле случая».

... Древний союз разрушен до основания. Но мы усматриваем свое предназначение не в том, чтобы оплакивать былое, а в том, чтобы в необычайном разнообразии современных естественных наук попытаться найти путеводную нить, ведущую к какой-то единой картине мира. Каждый великий период в истории естествознания приводит к своей модели природы. Для

классической науки такой моделью были часы, для XIX в. — периода промышленной революции — паровой двигатель. Что станет символом для нас? Наш идеал, по-видимому, наиболее полно выражает скульптура — от искусства Древней Индии или Центральной Америки доколумбовой эпохи до современного искусства. В некоторых наиболее совершенных образцах скульптуры, например в фигуре пляшущего Шивы или в миниатюрных моделях храмов Герреро, отчетливо ощущим поиск трудноуловимого перехода от покоя к движению, от времени остановившегося к времени текущему. Мы убеждены в том, что именно эта конфронтация определяет неповторимое своеобразие нашего времени.

### К теме 7. Наука как социальный институт

#### Макс Вебер о науке как призвании и профессии<sup>156</sup>

В настоящее время отношение к научному производству как профессии обусловлено, прежде всего, тем, что наука вступила в такую стадию специализации, какой не знали прежде, и что это положение сохранится и впредь.

Не только внешне, но и внутренне дело обстоит таким образом, что отдельный индивид может создать в области науки что-либо завершенное только при условии строжайшей специализации. Всякий раз, когда исследование вторгается в соседнюю область, как это порой у нас бывает - у социологов такое вторжение происходит постоянно, притом по необходимости, - у исследователя возникает смиренное сознание, что его работа может разве что предложить специалисту полезные постановки вопроса, которые тому при его специальной точке зрения не так легко придут на ум, но что его собственное исследование неизбежно должно оставаться в высшей степени несовершенным. Только благодаря строгой специализации человеку, работающему в науке, может быть, один-единственный раз в жизни дано ощутить во всей полноте, что вот ему удалось нечто такое, что останется надолго. Действительно, завершенная и дельная работа - в наши дни всегда специальная работа. И поэтому кто не способен однажды надеть себе, так сказать, шоры на глаза и проникнуться мыслью, что вся его судьба зависит от того, правильно ли он делает это вот предположение в этом месте рукописи, тот пусть не касается науки. Он никогда не испытает того, что называют увлечением наукой. Без странного упоения, вызывающего улыбку у всякого постороннего человека, без страсти и убежденности в том, что "должны были пройти тысячелетия, прежде чем появился ты, и другие тысячелетия молчаливо ждут", удастся ли тебе твоя догадка, - без этого человек не имеет

---

<sup>156</sup> Вебер М. Наука как призвание и профессия // Вебер М. Избранные произведения: Пер. с нем./Сост., общ. ред. и послесл. Ю. Н. Давыдова; Предисл. П. П. Гайденко. - М.: Прогресс, 1990. - 808 с.- (Социологич. мысль Запада). С. 707-735.

призвания к науке, и пусть он занимается чем-нибудь другим. Ибо для человека не имеет никакой цены то, что он не может делать со страстью.

... Но если у исследователя не возникает вполне определенных идей о направлении его расчетов, а во время расчетов - о значении отдельных результатов, то не получится даже и этого мизерного итога. Идея подготавливается только на основе упорного труда. Разумеется, не всегда. Идея дилетанта с научной точки зрения может иметь точно такое же или даже большее значение, чем открытие специалиста. Как раз дилетантам мы обязаны многими нашими лучшими постановками проблем и многими познаниями. Дилетант отличается от специалиста, как сказал Гельмгольц о Роберте Майере, только тем, что ему не хватает надежности рабочего метода, и поэтому он большей частью не в состоянии проверить значение внезапно возникшей догадки, оценить ее и провести в жизнь. Внезапная догадка не заменяет труда. И с другой стороны, труд не может заменить или принудительно вызвать к жизни такую догадку, так же как этого не может сделать страсть. Только оба указанных момента - и именно оба вместе - ведут за собой догадку. Но догадка появляется тогда, когда это угодно ей, а не когда это угодно нам. И в самом деле, лучшие идеи, как показывает Иеринг, приходят на ум, когда раскуриваешь сигару на диване, или - как с естественнонаучной точностью рассказывает о себе Гельмгольц - во время прогулки по улице, слегка поднимающейся в гору, или в какой-либо другой подобной ситуации, но, во всяком случае, тогда, когда их не ждешь, а не во время размышлений и поисков за письменным столом. Но, конечно же, догадки не пришли бы в голову, если бы этому не предшествовали именно размышления за письменным столом и страстное вопрошание.

... "Личностью" в научной сфере является только тот, кто служит лишь одному делу. И это касается не только области науки. ... Однако хотя предварительные условия нашей работы характерны и для искусства, судьба ее глубоко отлична от судьбы художественного творчества. Научная работа вплетена в движение прогресса. Напротив, в области искусства в этом смысле не существует никакого прогресса.

... Напротив, каждый из нас знает, что сделанное им в области науки устареет через 10, 20, 40 лет. Такова судьба, более того, таков смысл научной работы, которому она подчинена и которому служит, и это как раз составляет ее специфическое отличие от всех остальных элементов культуры; всякое совершенное исполнение замысла в науке означает новые "вопросы", оно по своему существу желает быть превзойденным. С этим должен смириться каждый, кто хочет служить науке. Научные работы могут, конечно, долго сохранять свое значение, доставляя "наслаждение" своими художественными качествами или оставаясь средством обучения научной работе. Но быть превзойденными в научном отношении - не только наша общая судьба, но и наша общая цель. Мы не можем работать, не питая надежды на то, что другие пойдут дальше нас. В принципе этот прогресс уходит в бесконечность.

И тем самым мы приходим к проблеме смысла науки. Ибо отнюдь само собой не разумеется, что нечто, подчиненное такого рода закону, само по себе осмысленно и разумно. Зачем наука занимается тем, что в действительности никогда не кончается и не может закончиться? Прежде всего, возникает ответ: ради чисто практических, в более широком смысле слова - технических целей, чтобы ориентировать наше практическое действие в соответствии с теми ожиданиями, которые подсказывает нам научный опыт. Хорошо. Но это имеет какой-то смысл только для практика. А какова же внутренняя позиция самого человека науки по отношению к своей профессии, если он вообще стремится стать ученым? Он утверждает, что заниматься наукой "ради нее самой", а не только ради тех практических и технических достижений, которые могут улучшить питание, одежду, освещение, управление. ...

Научный прогресс является частью, и притом важнейшей частью, того процесса интеллектуализации, который происходит с нами на протяжении тысячелетий и по отношению к которому в настоящее время обычно занимают крайне негативную позицию.

Прежде всего, уясним себе, что же, собственно, практически означает эта интеллектуалистическая рационализация, осуществляющаяся посредством науки и научной техники. Означает ли она, что сегодня каждый из нас, сидящих здесь в зале, лучше знает жизненные условия своего существования, чем какой-нибудь индеец или готтентот? Едва ли. Тот из нас, кто едет в трамвае, если он не физик по профессии, не имеет понятия о том, как трамвай приводится в движение. ...

Но процесс расколдовывания, происходящий в западной культуре в течение тысячелетий, и вообще "прогресс", в котором принимает участие и наука - в качестве звена и движущей силы, - имеют ли они смысл, выходящий за пределы чисто практической и технической сферы? Подобные вопросы самым принципиальным образом поставлены в произведениях Льва Толстого. ...

Это и другой вопрос: каково призвание науки в жизни всего человечества? Какова ее ценность?

Здесь противоположность между прежним и современным пониманием науки разительная. Вспомните удивительный образ, приведенный Платоном в начале седьмой книги "Государства", - образ людей, прикованных к пещере, чьи лица обращены к ее стене, а источник света находится позади них, так что они не могут его видеть; поэтому они заняты только тенями, отбрасываемыми на стену, и пытаются объяснить их смысл. Но вот одному из них удастся освободиться от цепей, он оборачивается и видит солнце. Ослепленный, этот человек ощупью находит себе путь и, заикаясь, рассказывает о том, что видел. Но другие считают его безумным. Однако постепенно он учится созерцать свет, и теперь его задача состоит в том, чтобы спуститься к людям в пещеру и вывести их к свету. Этот

человек - философ, а солнце – истина науки, которая одна не гоняется за призраками и тенями, а стремится к истинному бытию.

Кто сегодня так относится к науке? Сегодня как раз у молодежи появилось скорее противоположное чувство, а именно что мыслительные построения науки представляют собой лишённое реальности царство надуманных абстракций, пытающихся своими иссохшими пальцами ухватить плоть и кровь действительной жизни, но никогда не достигающих этого. И, напротив, здесь, в жизни, в том, что для Платона было игрой теней на стенах пещеры, бьётся пульс реальной действительности, все остальное лишь безжизненные, отвлеченные тени, и ничего больше.

Как совершилось такое превращение? Страстное воодушевление Платона в "Государстве" объясняется, в конечном счете, тем, что в его время впервые был открыт для сознания смысл одного из величайших средств всякого научного познания - понятия. Во всем своем значении оно было открыто Сократом. И не им одним. В Индии обнаруживаются начатки логики, похожие на ту логику, какая была у Аристотеля. Но нигде нет осознания значения этого открытия, кроме как в Греции. Здесь, видимо, впервые в руках людей оказалось средство, с помощью которого можно заключить человека в логические тиски, откуда для него нет выхода, пока он не признает: или он ничего не знает, или это - именно вот это, и ничто иное, - есть истина, вечная, непреходящая в отличие от действий и поступков слепых людей. Это было необычайное переживание, открывшееся ученикам Сократа. Из него, казалось, вытекало следствие: стоит только найти правильное понятие прекрасного, доброго или, например, храбрости, души и тому подобного, как будет постигнуто также их истинное бытие. А это опять-таки, казалось, открывало путь к тому, чтобы научиться самому и научить других, как человеку надлежит поступать в жизни, прежде всего в качестве гражданина государства. Ибо для греков, мысливших исключительно политически, от данного вопроса зависело все. Здесь и кроется причина их занятий наукой.

Рядом с этим открытием эллинского духа появился второй великий инструмент научной работы, детище эпохи Возрождения - рациональный эксперимент как средство надежно контролируемого познания, без которого была бы невозможна современная эмпирическая наука. Экспериментировали, правда, и раньше: в области физиологии эксперимент существовал, например, в Индии в аскетической технике йогов; в Древней Греции существовал математический эксперимент, связанный с военной техникой, в средние века эксперимент применялся в горном деле. Но возведение эксперимента в принцип исследования как такового - заслуга Возрождения. Великими новаторами были пионеры в области искусства: Леонардо да Винчи и другие, прежде всего экспериментаторы в музыке XVI в. с их разработкой темперации клавиров. От них эксперимент переключался в науку, прежде всего благодаря Галилею, а в теорию - благодаря Бэкону; затем его

переняли отдельные точные науки в университетах Европы, прежде всего в Италии и Нидерландах.

Что же означала наука для этих людей, живших на пороге нового времени? Для художников-экспериментаторов типа Леонардо да Винчи и новаторов в области музыки она означала путь к истинному искусству, то есть, прежде всего, путь к истинной природе. Искусство тем самым возводилось в ранг особой науки, а художник в социальном отношении и по смыслу своей жизни - в ранг доктора. Именно такого рода честолюбие лежит в основе, например, "Книги о живописи" Леонардо да Винчи.

А сегодня? "Наука как путь к природе" - для молодежи это звучит кощунством. Наоборот, необходимо освобождение от научного интеллектуализма, чтобы вернуться к собственной природе и тем самым к природе вообще! Может быть, как путь к искусству? Такое предположение ниже всякой критики.

... А сегодня? Кто сегодня, кроме некоторых "взрослых" детей, которых можно встретить как раз среди естествоиспытателей, еще верит в то, что знание астрономии, биологии, физики или химии может - хоть в малейшей степени - объяснить нам смысл мира или хотя бы указать, на каком пути можно напасть на след этого "смысла", если он существует? Если наука что и может сделать, так это скорее убить веру в то, будто вообще существует нечто такое, как "смысл" мира! И уж тем более нелепо рассматривать ее, эту особенно чуждую Богу силу, как путь "к Богу". А что она именно такова - в этом сегодня в глубине души не сомневается никто, признается он себе в том или нет. Избавление от рационализма и интеллектуализма науки есть основная предпосылка жизни в единстве с божественным - такой или тождественный ему по смыслу тезис стал основным лозунгом нашей религиозно настроенной или стремящейся обрести религиозное переживание молодежи. И не только религиозное, а даже переживание вообще. Однако здесь избирается странный путь: единственное, чего до сих пор не коснулся интеллектуализм, а именно иррациональное, пытаются довести до сознания и рассмотреть в лупу. Ведь именно к этому практически приходит современная интеллектуалистическая романтика иррационального. Такой путь освобождения от интеллектуализма дает как раз противоположное тому, что надеялись найти на нем те, кто на него вступил. Наконец, тот факт, что науку, то есть основанную на ней технику овладения жизнью, с наивным оптимизмом приветствовали как путь к счастью, я могу оставить в стороне после уничтожающей критики Ницше по адресу "последних людей, которые изобрели счастье". Кто верит в это, кроме некоторых "взрослых" детей на кафедрах или в редакторских кабинетах? В чем же состоит смысл науки как профессии теперь, когда рассеялись все прежние иллюзии, благодаря которым наука выступала как "путь к истинному бытию", "путь к истинному искусству", "путь к истинной природе", "путь к истинному Богу", "путь к истинному счастью"? Самый простой ответ на этот

вопрос дал Толстой: она лишена смысла, потому что не дает никакого ответа на единственно важные для нас вопросы: "Что нам делать?", "Как нам жить?". А тот факт, что она не дает ответа на данные вопросы, совершенно неоспорим. Проблема лишь в том, в каком смысле она не дает "никакого" ответа. Может быть, вместо этого она в состоянии дать кое-что тому, кто правильно ставит вопрос?

... Различной является, далее, связь научной работы с ее предпосылками: она зависит от структуры науки. Естественные науки, например физика, химия, астрономия, считают само собой разумеющимся, что высшие законы космических явлений, конструируемые наукой, стоят того, чтобы их знать. Не только потому, что с помощью такого знания можно достигнуть технических успехов, но и "ради него самого", если наука есть "призвание". Сама эта предпосылка недоказуема. И точно так же недоказуемо, достоин ли существования мир, который описывают естественные науки, имеет ли он какой-нибудь "смысл" и есть ли смысл существовать в таком мире. Об этом вопрос не ставится.

Или возьмите такое высокоразвитое в научном отношении практическое искусство, как современная медицина. Всеобщая "предпосылка" медицинской деятельности, если ее выразить тривиально, состоит в утверждении, что необходимо сохранять жизнь просто как таковую и по возможности уменьшать страдания просто как таковые. А сама эта задача проблематична. ...

Или возьмите такую дисциплину, как искусствоведение. Эстетике дан факт, что существуют произведения искусства. Она пытается обосновать, при каких условиях этот факт имеет место. Но она не ставит вопроса о том, не является ли царство искусства, может быть, царством дьявольского великолепия, царством мира сего, которое в самой своей глубине обращено против Бога, а по своему глубоко укоренившемуся аристократическому духу обращено против братства людей. Эстетика, стало быть, не ставит вопроса о том, должны ли существовать произведения искусства.

Или возьмите юриспруденцию. Она устанавливает, что является значимым: в соответствии с правилами юридического мышления, отчасти принудительно логического, отчасти связанного конвенционально данными схемами; следовательно, правовые принципы и определенные методы их толкования заранее признаются обязательными. Должно ли существовать право и должны ли быть установленными именно эти правила - на такие вопросы юриспруденция не отвечает. Она только может указать: если хотят определенного результата, то такой-то правовой принцип в соответствии с нормами нашего правового мышления - подходящее средство его достижения.

... Но что это на самом деле так, они не в состоянии никому "научно" доказать, а то, что они принимают данный факт как предпосылку, еще

отнодь не доказывает, что это само собой разумеется. Это и в самом деле отнодь не разумеется само собой.

Будем говорить о наиболее близких мне дисциплинах - социологии, истории, политэкономии и теории государства, а также о тех видах философии культуры, которые ставят своей целью истолкование перечисленных дисциплин. Есть такое мнение - и я его поддерживаю, - что политике не место в аудитории. Студенты в аудитории не должны заниматься политикой. ...

Впрочем, политикой не должен заниматься в аудитории и преподаватель. ... Здесь следует, если, например, речь идет о "демократии", представить ее различные формы, проанализировать, как они функционируют, установить, какие последствия для жизненных отношений имеет та или иная из них, затем противопоставить им другие, недемократические формы политического порядка и по возможности стремиться к тому, чтобы слушатель нашел такой пункт, исходя из которого он мог бы занять позицию в соответствии со своими высшими идеалами. Но подлинный наставник будет очень остерегаться навязывать с кафедры ту или иную позицию слушателю, будь то откровенно или путем внушения, потому что, конечно, самый нечестный способ - когда "заставляют говорить факты".

... Можно только требовать от него интеллектуальной честности - осознания того, что установление фактов, установление математического или логического положения вещей или внутренней структуры культурного достояния, с одной стороны, а с другой - ответ на вопрос о ценности культуры и ее отдельных образований и соответственно ответ на вопрос о том, как следует действовать в рамках культурной общности и политических союзов, - две совершенно разные проблемы.

Если он после этого спросит, почему он не должен обсуждать обе названные проблемы в аудитории, то ему следует ответить: пророку и демагогу не место на кафедре в учебной аудитории. Пророку и демагогу сказано: "Иди на улицу и говори открыто". Это значит: иди туда, где возможна критика. В аудитории преподаватель сидит напротив своих слушателей: они должны молчать, а он - говорить. И я считаю безответственным пользоваться тем, что студенты ради своего будущего должны посещать лекции преподавателей и что там нет никого, кто мог бы выступить против него с критикой; пользоваться своими знаниями и научным опытом не для того, чтобы принести пользу слушателям - в чем состоит задача преподавателя, - а для того, чтобы привить им свои личные политические взгляды.

... Я отвергаю субъективное пристрастие именно в чисто научных интересах. Я готов найти в работах наших историков доказательство того, что там, где человек науки приходит со своим собственным ценностным

суждением, уже нет места полному пониманию фактов<sup>157</sup>. Но это выходит за рамки сегодняшней темы и требует длительного обсуждения.

Я спрашиваю только об одном: как может, с одной стороны, верующий католик, с другой - масон, слушая лекцию о формах церкви и государства, как могут они когда-либо сойтись в своих оценках данных вещей? Это исключено. И, тем не менее, у академического преподавателя должно быть желание принести пользу своими знаниями и своим методом и тому и другому. Такое требование он должен поставить перед собой. Вы справедливо возразите: верующий католик никогда не примет того понимания фактов, связанных с происхождением христианства, которое ему предложит преподаватель, свободный от его догматических предпосылок. Конечно! Однако отличие науки от веры заключается в следующем: "беспредпосылочная" в смысле свободы от всяких религиозных стеснений наука в действительности не признает "чуда" и "откровения", в противном

---

<sup>157</sup> Позитивистское требование отделить факт от его интерпретации и иметь дело только с фактом, по возможности освобожденным от всех "метафизических" мировоззренческих предпосылок, заставило Вебера отмежеваться не только от гегельянской традиции в немецкой философии культуры, не только от Маркса, который представлялся ему "слишком метафизически ориентированным мыслителем", но и от школы Дильтея, от исторической концепции Шпенглера - словом, от всего того направления, которое впоследствии (особенно в американской социологии) стали именовать "историцизмом" ... Вебер полемизирует с представителями этого направления, прежде всего, по вопросам методологическим: он не согласен с идущим от Дильтея противопоставлением наук о природе наукам о духе; он резко выступает против метода вживания, вчувствования в историческую реальность, который Дильтей противопоставляет естественнонаучному методу "объяснения", обязанному своим существованием тому факту, что предмет природы противопоставлен человеку в качестве внешнего объекта в отличие от человеческой реальности (духа), данной историку, искусствоведам и т. д. "изнутри". Вебер полагает, что если гуманитарная наука претендует на звание науки, то она должна удовлетворять требованию общезначимости, которое всегда выполняется естественными науками, и выполняется именно потому, что в них познающий субъект находится всегда на дистанции по отношению к познаваемому предмету. Сохранение такой дистанции, по Веберу, необходимо и в общественных науках: ... Во избежание недоразумения следует сразу же оговорить, что Вебер не согласен именно с тем различением естественных и гуманитарных наук, которое дает Дильтей и которое основано на убеждении, что гуманитарные науки как науки о человеке должны избегать введения той дистанции по отношению к изучаемому предмету, которая характерна для естественных наук. Что же касается вообще требования различать исторический и естественнонаучный подходы, то против этого требования, исходящего прежде всего от Риккерта, Вебер не возражает. Риккертовский принцип различения предполагает, что образование понятий в исторических и естественных науках производится по различным основаниям, но как те, так и другие одинаково должны вводить дистанцию между исследуемым объектом, а потому и те и другие - равно объективны, выводы тех и других - равно общезначимы. Что же касается такой науки о человеке, как социология, то она строит свою систему понятий по тому же основанию, что и естественные науки (на языке Риккерта это наука "номотетическая", а не "идеографическая"); так же, как и естественные науки, она пытается установить общие законы социальной жизни. Вебер, подобно Риккерту, рассматривает социологию как позитивную науку, пользующуюся теми же методами мышления, что и естествознание. Тем самым он категорически протестует против понимания личности как некоего иррационального существа, в основе которого лежит "переживание", и противопоставляет этому свою теорию "человеческого действия". В соответствии со своими методологическими установками Вебер отвергает также важнейший принцип исторической школы в ее гегельянском варианте, а именно выведение отдельных моментов социальной системы из ее основного принципа или, как в свое время говорил Маркс, из "клеточки", которая составляет исходный пункт и методологический принцип анализа. Это и понятно: не желая отождествлять социокультурную реальность с системно-организационным целым, Вебер не принимает и адекватный метод ее постижения. Здесь он стремится быть верным своему требованию: анализировать общество так, как естествоиспытатель анализирует природу. - Прим. перев.

случае она не была бы верна своим собственным "предпосылкам". Верующий признает и чудо и откровение. И такая "беспредпосылочная" наука требует от него только одного, не менее, но и не более: признать, что, если ход событий объяснять без допущения сверхъестественного вмешательства, исключаемого эмпирическим объяснением в качестве причинного момента, данный ход событий должен быть объяснен именно так, как это стремится сделать наука. Но это он может признать, не изменяя своей вере.

Однако имеют ли научные достижения какой-нибудь смысл для того, кому факты как таковые безразличны, а важна только практическая позиция? Пожалуй, все же имеют.

Для начала хотя бы такой аргумент. Если преподаватель способный, то его первая задача состоит в том, чтобы научить своих учеников признавать неудобные факты, я имею в виду такие, которые неудобны с точки зрения их партийной позиции; а для всякой партийной позиции, в том числе и моей, существуют такие крайне неудобные факты. Я думаю, в этом случае академический преподаватель заставит своих слушателей привыкнуть к тому, что он совершает нечто большее, чем только интеллектуальный акт, - я позволил бы себе быть нескромным и употребить здесь выражение "нравственный акт", хотя последнее, пожалуй, может прозвучать слишком патетически для такого простого и само собой разумеющегося дела.

До сих пор я говорил только о практических основаниях, в силу которых следует избегать навязывания личной позиции. Но это еще не все. Невозможность "научного" оправдания практической позиции - кроме того случая, когда обсуждаются средства достижения заранее намеченной цели, - вытекает из более глубоких оснований. Стремление к такому оправданию принципиально лишено смысла, потому что различные ценностные порядки мира находятся в непримиримой борьбе. Старик Милль - его философию в целом я не похваляю, но здесь он был прав - как-то сказал: если исходить из чистого опыта, то придешь к политеизму. Сказано напрямик и звучит парадоксально, но это правда. ... И уже ходячей мудростью является то, что истинное может не быть прекрасным и что нечто истинно лишь постольку, поскольку оно не прекрасно, не священно и не добро.

Но это самые элементарные случаи борьбы богов, несовместимости ценностей. Как представляют себе возможность "научного" выбора между ценностью французской и немецкой культур - этого я не знаю. Тут же спор разных богов и демонов: точно так же, как элин приносил жертву Афродите, затем Аполлону и прежде всего каждому из богов своего города, так это происходит и по сей день, только без одеяний и волшебства данного мифического образа действий, внутренне, однако, исполненного истинной пластики. ...

Студенты приходят к нам на лекции, требуя от нас качества вождя, и не отдают себе отчета в том, что из сотни профессоров, по меньшей мере, девяносто девять не только не являются мастерами по футболу жизни, но

вообще не претендуют и не могут претендовать на роль "вождей", указывающих, как надо жить. Ведь ценность человека не зависит от того, обладает ли он качествами вождя или нет. И уж во всяком случае, не те качества делают человека отличным ученым и академическим преподавателем, которые превращают его в вождя в сфере практической жизни или, специальное, в политике. ...

Наконец, вы можете спросить: если все это так, то что же собственно позитивного дает наука для практической и личной "жизни"? И тем самым мы снова стоим перед проблемой "призвания" в науке. Во-первых, наука, прежде всего, разрабатывает, конечно, технику овладения жизнью - как внешними вещами, так и поступками людей - путем расчета. Однако это на уровне торговли овощами, скажете вы. Я целиком с вами согласен. Во-вторых, наука разрабатывает методы мышления, рабочие инструменты и вырабатывает навыки обращения с ними, чего обычно не делает торговка овощами. Вы, может быть, скажете: ну, наука не овощи, но это тоже не более как средство приобретения овощей. Хорошо, оставим сегодня данный вопрос открытым. Но на этом дело науки, к счастью, еще не кончается; мы в состоянии содействовать вам в чем-то третьем, а именно в обретении ясности. Разумеется, при условии, что она есть у нас самих.

... Все эти проблемы могут возникнуть и у каждого техника, ведь он тоже часто должен выбирать по принципу меньшего зла или относительно лучшего варианта. Для него важно, чтобы было дано одно главное - цель. Но именно она, поскольку речь идет о действительно "последних" проблемах, нам не дана. И тем самым мы подошли к последнему акту, который наука как таковая должна осуществить ради достижения ясности, и одновременно мы подошли к границам самой науки.

... Сегодня наука есть профессия, осуществляемая как специальная дисциплина и служащая делу самосознания и познания фактических связей, а вовсе не милостивый дар провидцев и пророков, приносящий спасение и откровение, и не составная часть размышления мудрецов и философов о смысле мира. Это, несомненно, неизбежная данность в нашей исторической ситуации, из которой мы не можем выйти, пока остаемся верными самим себе.

И если в нас вновь заговорит Толстой и спросит: "Если не наука, то кто ответит на вопрос: что нам делать, как устроить нам свою жизнь?" - или на том языке, на котором мы говорим сегодня: "Какому из борющихся друг с другом богов должны мы служить? Или, может быть, какому-то совсем иному богу - и кто этот бог?" - то надо сказать: ответить на это может только пророк или Спаситель. ...

Но как же отнестись к факту существования "теологии" и к ее претензиям на "научность"? Попробуем не уклоняться от ответа. "Теология" и "догмы", правда, существуют не во всех религиях, но и не только в христианстве. Если оглянуться на прошлое, то можно увидеть их в весьма

развитой форме также в исламе, манихействе, у гностиков, в суфизме, парсизме, буддизме, индуистских сектах, даосизме, упанишадах, иудаизме. Но, разумеется, систематическое развитие они получили в разной мере. И не случайно западное христианство в противоположность тому, что создал в области теологии иудаизм, не только более систематически развило ее (или стремится к этому), но здесь ее развитие имело несравненно большее историческое значение. Начало этому положил эллинский дух, и вся теология Запада восходит к нему точно так же, как, очевидно, вся восточная теологии восходит к индийскому мышлению.

Всякая теология представляет собой интеллектуальную рационализацию религиозного спасения. Ни одна наука не может доказать свою ценность тому, кто отвергает ее предпосылки. Впрочем, всякая теология для выполнения своей роли и тем самым для оправдания своего собственного существования добавляет некоторые специфические предпосылки. Они имеют различный смысл и разный объем. Для всякой теологии, в том числе, например, и для индуистской, остается в силе предпосылка: мир должен иметь смысл, и вопрос для нее состоит в том, как толковать мир, чтобы возможно было мыслить этот смысл.

... Правда, теологи, как правило, не удовлетворяются такой (по существу религиозно-философской) предпосылкой, а исходят из предпосылки более далеко идущей – из веры в "откровение" как факт, важный для спасения, то есть впервые делающий возможным осмысленный образ жизни. Они допускают, что определенные состояния и поступки обладают качествами святости, то есть создают образ жизни, исполненный религиозного смысла.

Вы опять-таки спросите: как истолковать долженствующие быть принятыми предпосылки, чтобы это имело какой-то смысл? Сами такие предпосылки для теологии лежат по ту сторону того, что является "наукой". Они суть не "знание" в обычном смысле слова, а скорее некоторое "достояние". У кого нет веры или всего прочего, необходимого для религии, тому их не заменит никакая теология. И уж тем более никакая другая наука. Напротив, во всякой "позитивной" теологии верующий достигает того пункта, где имеет силу положение Августина: "Credo non quid, sed quia absurdum est"<sup>158</sup>. Способность к подобному виртуозному акту "принесения в жертву интеллекта" есть главнейший признак позитивно-религиозного человека. И это как раз свидетельствует о том, что напряжение между ценностными сферами науки и религии непреодолимо, несмотря на существование теологии (а скорее даже благодаря ей). ...

Судьба нашей эпохи с характерной для нее рационализацией и интеллектуализацией и прежде всего расколдовыванием мира заключается в том, что высшие благороднейшие ценности ушли из общественной сферы

---

<sup>158</sup> "Верую не в то, что абсурдно, а потому, что абсурдно" (лат.). - Прим. перев.

или в потустороннее царство мистической жизни, или в братскую близость непосредственных отношений отдельных индивидов друг к другу. ... Если попытаться ввести религиозные новообразования без нового, истинного пророчества, то возникнет нечто по своему внутреннему смыслу подобное - только еще хуже. И пророчество с кафедры создаст, в конце концов, только фантастические секты, но никогда не создаст подлинной общности. Кто не может мужественно вынести этой судьбы эпохи, тому надо сказать: пусть лучше он, молча, без публичной рекламы, которую обычно создают ренегаты, а тихо и просто вернется в широко и милостиво открытые объятия древних церквей. Последнее сделать нетрудно. Он должен также так или иначе принести в "жертву" интеллект - это неизбежно. Мы не будем его порицать, если он действительно в состоянии принести такую жертву. Ибо подобное принесение в жертву интеллекта ради безусловной преданности религии есть все же нечто иное в нравственном отношении, чем попытка уклониться от обязанности быть интеллектуально добросовестным, что бывает тогда, когда не имеют мужества дать себе ясный отчет относительно конечной позиции, а облегчают себе выполнение этой обязанности с помощью дряблого релятивизма. Та позиция представляется мне более высокой, чем кафедральное пророчество, не дающее себе отчета в том, что в стенах аудитории не имеет значения никакая добродетель, кроме одной: простой интеллектуальной честности.

## Учебное издание

Основы философии науки: Книга для чтения по программе кандидатского минимума «История и философия науки» /  
Редактор-составитель – доктор философских наук, профессор  
**Мартынович Сергей Фёдорович** – Саратов: Издательский центр **“Наука”**,  
2008. – 306 с.

## Учебное пособие

---

Подписано в печать 11.09.2008 г. Формат 60x84 1/16.

Бумага офсетная. Печать трафаретная.

Объем 22, 0 усл. печ. л. Тираж 100 экз. Заказ № 195.

---

Издательский центр **“Наука”**

410600, г. Саратов, ул. Пугачёвская, д. 117, к. 50.

Типография АВП “Саратовский источник”

г. Саратов, ул. Университетская, 42, к. 22

Т. 52-05-93